



## **IS REVIEWS 1998**

Pertti Järvinen (toim.)

---

**TIETOJENKÄSITTELYOPIN LAITOS  
TAMPEREEN YLIOPISTO**

**RAPORTTI B-1999-1**

TAMPEREEN YLIOPISTO  
TIETOJENKÄSITTELYOPIN LAITOS  
JULKAISUSARJA B  
B-1999-1, TAMMIKUU 1999

## **IS REVIEWS 1998**

Pertti Järvinen (toim.)

Tampereen yliopisto  
Tietojenkäsittelyopin laitos  
PL 607  
33101 Tampere

ISBN 951-44-4497-3  
ISSN 0783-6929

ISBN 978-952-03-1479-8 (pdf)

TAMPEREEN YLIOPISTOPAINO OY  
Juvenes-Print  
Tampere 1999

## ESIPUHE

Tämä moniste on tarkoitettu tukemaan tutkimustyötä tietojärjestelmätieteen alueella. Monisteeseen on poimittu alan keskeisiä artikkeleita, joita on pyritty lyhyesti referoimaan. Valitut artikkelit on ensin käsitelty Tampereen yliopiston Tietojenkäsittelyopin laitoksen tietojärjestelmätieteen jatkokoulutusseminaarissa 1998. Opettaja ja opiskelijat ovat kirjoittaneet kirjalliset arvionsa seminaaritilaisuuteen, jossa on sovittu tähän monisteeseen tulleen arvion kirjoittaja. Minun tekstini on otettu mukaan, kun em. suunnitelmasta ei ole voitu pitää kiinni, tai kun kukaan muu ei ole tehnyt arvioita.

Lukija voi tietyn artikkelin arvion perusteella saada siitä alustavan käsityksen ja voi sen perusteella päättää, hankkiiko hän varsinaisen artikkelin luettavakseen vai ei. Joidenkin arvioiden lopussa on hiukan positiivisia ja negatiivisia kannanottoja artikkelin kuvaamasta tutkimuksesta. Niistä voi olla apua aloittelevalle tutkijalle. Kaikki kannanotot eivät ole vain yhden opiskelijan näkemyksiä, vaan arvion kirjoittajaa on kehoitettu ottamaan tekstiinsä mukaan myös muiden osanottajien arvioita.

Artikkelien valinta oli pulmallinen tehtävä. Olen pyrkinyt löytämään katsausartikkeleita, jotta jatko-opiskelijat pääsisivät niiden avulla jatkotutkimuksensa alkuun. Myös entistä uudempia artikkeleita on mukana. Myös uusia teorioita, malleja ja viitekehyksiä sisältäviä artikkeleita on pyritty lisäämään. - Jatkossa on tarkoitus julkaista vastaavanlainen moniste vuosittain. Haluan ideoita monisteen kehittämiseksi sekä ehdotuksia jatkokoulutusseminaarissa luettaviksi artikkeleiksi.

## PREFACE

This report contains reviews of some articles concerning information systems and computing miliaux. The articles selected to be read are first reviewed in our seminar. Both the students and this editor as the teacher wrote reviews. In the seminar one student were forced to polish his review to this report. He/she was also encouraged to supplement his/her review by adding the comments given by other participants.

This report is intended to help a postgraduate student to become familiar with the IS literature. On the basis of the review s/he can get a crude view on the article, and s/he can after seek and read the original copy. At the end of some reviews there are a short evaluation of the article, its merits and shortcomings. Those comments may help a student to improve his/her ability himself/herself to read and evaluate other articles.

It is a difficult task to select articles. I tried to find survey articles to support doctoral students in the beginning. Articles containing theories, models and frameworks are also selected. In the future, the similar report will be published. The next one will contain the articles read and reviewed during 1998 in our seminar. The postgraduate students will produce those reviews and some of them will be written in English.

I am interested in to get feedback of this report, the idea of producing this kind of reports and proposals of the articles to be reviewed.

Pertti Järvinen

## SISÄLTÖ

### D. SOFTWARE

#### D.2 Software engineering

ter Hofstede A.H.M. and T.F. Verhoef (1997), On the feasibility of situational method engineering, <i>Information Systems</i> 22, No 6/7, 401– 422. ....	5
Johnson Philip M. (1998), Reengineering Inspection, <i>Communications of the ACM</i> , February 1998 / Vol. 41. No. 2, 49-52. ....	12
Marakas G.M. and J.J. Elam (1998), Semantic structuring in analyst acquisition and representation of facts in requirements analysis, <i>Information Systems Research</i> 9, No 1, 37-63. ....	16
Schubert C., R. Zarnekow and W. Brenner (1998), A methodology for classifying intelligent software agents, In Baets (Ed.), <i>Proc. of 6<sup>th</sup> European Conference on Information Systems</i> , 304-316. ....	24

### H. INFORMATION SYSTEMS

#### H.1 Models and Principles

Nurminen M.I. (1997), Paradigms for sale: Information systems in the process of radical change, <i>Scandinavian Journal of Information Systems</i> 9, No 1, 25-42. ..	29
Sillince J.A.A. and S. Mouakket (1997), Varieties of political process during systems development, <i>Information Systems Research</i> 8, No 4, 368-397. ....	33
Avison D.E., A.T. Wood-Harper, R.T. Vidgen and J.R.G. Wood (1998), A further exploration into information systems development: the evolution of Multiview2, <i>Information, Technology and People</i> 11, No 2, 124-139. ....	40

### K. COMPUTING MILEAUX

#### K.3 Computers and education

Brown J.S. and P. Duguid (1991), Organizational learning and communities-of-practice: Toward a unified view of working, learning, and innovation, <i>Organization Science</i> 2, No 1, 40-57. ....	45
--	----

#### K.4 Computers and society

Carlsson S.A. and G.R. Widmeyer (1994), Conceptualization of executive support systems: A competing values approach, <i>Journal of Decision Support</i> 3, No 4, 1994, 339-358. ....	52
Bohn R.E. (1994), Measuring and managing technological knowledge, <i>Sloan Management Review</i> 36, No 4, 61-73. ....	59
Kawalek J.P. (1997), Operationalising Giddens in information systems strategy, In Galliers, Murphy, Hansen, O'Callaghan, Carlsson and Loebke (Eds.), <i>Proceedings of the 5<sup>th</sup> European conference on information systems</i> , University College Cork, Ireland June 19-21, 1997, 721-736. ....	65

Munro M.C., S.L. Huff, B.L. Marcolin and D.R. Compeau (1997), Understanding and measuring user competence, Information & Management 33, No , 45-57. ....	70
Hargadon A. and R.I. Sutton (1997), Technology brokering and innovation in a product development firm, Administrative Science Quarterly 42, No 4, 716-749. ....	74
Rivard S., G. Poirier, L. Raymond and F. Bergeron (1997), Development of a measure to assess the quality of user-developed applications, Data Base 28, No 3, 44-58. ....	80
Turoff M. (1997), Virtuality, Comm. ACM 40, No 9, 38-43. ....	84
Sotto R. (1997), The virtual organization, Accounting, Management & Information Technology 7, No 1, 37-51. ....	88
Lucas W. (1998), Effects of e-mail on the organization, European Management Journal 16, No 1, 18-29. ....	93
Bakos Y. (1998), The emerging role of electronic marketplaces on the Internet, Comm. ACM 41, No 8, 35-42. ....	99
Palmer J.W. and D.A. Griffith (1998), An emerging model of Web site design for marketing, Comm. ACM 41, No 3, 45-51. ....	103
Duchessi P. and I. Chengalur-Smith (1998), Client/Server – Benefits, problems, best practices, Comm. ACM 41, No 5, 87-94. ....	107
Cappel J.J. and L.A. Kappelman (1998), The year 2000 problem and ethical responsibility: A call to action, The Information Society 14, No 3, 187-197. ....	113
Marakas G.M., M.Y. Yi and R.D. Johnson (1998), The multilevel and multifaceted character of computer self-efficacy: Toward clarification of the construct and an integrative framework for research, Information Systems Research 9, No 2, 126-163. ....	118
Kraut R.E., R.E. Rice, C. Cool and R.S. Fish (1998), Varieties of social influence: The role of utility and norms in the success of a new communication medium, Organization Science 9, No 4, 437 – 453. ....	125

#### *K.6 Management of computing and information systems*

Loh L. and N. Venkatraman (1992), Diffusion of information technology outsourcing: Influence sources and the Kodak effect, Information Systems Research 3, No 4, 334-358. ....	130
Swanson E.B. and N.C. Ramiller (1997), The organizing vision in information systems innovation, Organization Science 8, No 5, 458-474. ....	134
Kirsch L.J. (1997), Portfolios of control modes and IS project management, Information Systems Research 8, No 3, 215-239. ....	138
Gottschalk P. and A.L. Lederer (1997), A review of literature on the implementation of strategic information systems plans, In Galliers, Murphy, Hansen, O'Callaghan, Carlsson and Loebke (Eds.), Proceedings of the 5 <sup>th</sup> European conference on information systems, University College Cork, Ireland June 19-21, 1997, 983-994. ....	145
Jarvenpaa S.L. and D.B. Stoddard (1998), Business process redesign: Radical and evolutionary change, Journal of Business Research 41, No 1, 15-27. ....	151
Grover V., J.T.C. Teng and K.D. Fiedler (1998), IS investment priorities in contemporary organizations, Comm. of ACM 41, No 2, 40-48. ....	155

*L. Miscellaneous*

Heiskanen A. and M. Newman (1997), Bridging the gap between information systems research and practice: The reflective practitioner as a researcher, In Kumar and DeGross (Eds.) Proc. of the 18th ICIS conference, ACM, New York, 121-131. ....	160
Cunningham J.B. (1997), Case study principles for different types of cases, Quality and quantity 31, 401-423. ....	166
Kleindorfer G.B., L. O'Neill and R. Ganeshan (1998), Validation in simulation: Various positions in the philosophy of science, Management Science 44, No 8, 1087 – 1099. ....	173

## D. SOFTWARE

### D.2 Software engineering

ter Hofstede A.H.M. and T.F. Verhoef (1997), *On the feasibility of situational method engineering*, Information Systems 22, No 6/7, 401– 422.

Artikkelissa tarkastellaan, onko mahdollista koota informaatiotietojärjestelmien rakentamisen metodi metodifragmenteista erilaisissa järjestelmähankkeissa. Kirjoittajat osoittavat, että metodifragmenttien valinnassa, varastoinnissa, haussa ja yhdistämisessä on omat ongelmansa, joita artikkelissa esitellään ja työstetään edelleen. Kirjoittajat keskittyvät tässä artikkelissaan tarkastelemaan, missä määrin tilannekohtainen metodin rakentaminen on toteutettavissa, olettaen menettelystä olevan ilman muuta hyötyä.

#### Lähtökohdat

ter Hofstede ja Verhoef motivoivat lukijaa sillä, ettei informaatiotietojärjestelmien rakentaminen tahdo onnistua ajoissa, pysyä budjetin puitteissa eikä vastata käyttäjien odotuksia. Siksi informaatiotietojärjestelmien rakentamista varten on lukemattomia metodeja (tässä metodi tarkoittaa informaatiotietojärjestelmien rakentamismallia, ISDM) nostamaan rakentamisen tuottavuutta ja parantamaan tuotosten laatua. Monien vaihtoehtoisten metodien vuoksi ollaan metodologisessa viidakossa eikä mitään universaalista metodologiaa ole näkyvissä. Siksi halutaan tutkia, miten metodin voisi sovittaa tiettyä tehtävää varten. Tällaista toimintaa kutsutaan metodin rakentamiseksi (*method engineering ME*), insinöörimäiseksi oppiaineeksi, joka koskee metodien, tekniikoiden ja työvälineiden suunnittelua, konstruointia ja sovittamista informaatiotietojärjestelmien rakentamista varten. Tilannekohtainen metodin rakentaminen (*situational ME*) määrittää metodin sovittamiseksi tietyn projektin tarpeisiin.

#### Metodifragmenttien määrittely

ter Hofstede ja Verhoef katsovat, että standardoitujen metodifragmenttien varasto, metodikanta, on oleellinen tilannekohtaiselle metodin rakentamiselle. He määrittelevät metodifragmentin yhtenäiseksi (*coherent*) osaksi metamallia, joka voi kattaa joitakin mallintamisen dimensioita (Fig. 3) jollakin yksityiskohtaisuuden (*granularity*) tasolla.

Kirjoittajat esittävät, että informaatiomallinnuksen prosesseja voidaan tarkastella monista eri näkökulmista taustalla olevista tavoitteista johtuen. Esimerkiksi projektin hallinnoinnin kannalta resurssit, aikamäärät ja laatuvaatimukset ovat tärkeitä. Yhteistyön näkökulma taas kiinnittää huomion ryhmien väliseen kommunikaatioon. Artikkelin aiheen kannalta on tärkeää tietämys tuettavista tiedon mallinnusprosesseista. Tämä tietämys heijastuu systeemin kehittämisen metodeissa, tekniikoissa ja työvälineissä, joihin liittyvän tietämyksen kirjoittajat jäsentävät 3 x 2 x 2 kuutioksi (Fig.3). Siinä on erotettavissa kolme riippumatonta ulottuvuutta.

Ensimmäistä ulottuvuutta kirjoittajat kutsuvat abstraktiotasodimensioksi, jonka luokkia ovat metodi-, sovellus- ja operationaalinen taso. Yleisesti ylempää tasoa voidaan kutsua tyypiksi ja välittömästi seuraavaksi alemmaa esiintymäksi. Informaatioinsinöörit käyttävät metoditason tietämystä, joka kertoo mallintamisprosessien suorittamisesta ja määrittää prosessien tulokset. Sovellustason tietämys koskee tuloksia tietyistä projekteista ja sovelluksista, joita ryhmä



informaatioinsinöörejä on toteuttanut. Sovellustaso on metoditason esiintymä. Operationaalinen taso on puolestaan sovellustason esiintymä ja se koostuu konkreettisista entiteeteistä, relaatioista jne. Sovellustaso ohjaa operationaalisen tason toimintaa, ja se ilmenee mm. formaalina metodin semantiikkana, johon kirjoittajat palaavat myöhemmin artikkelissaan.

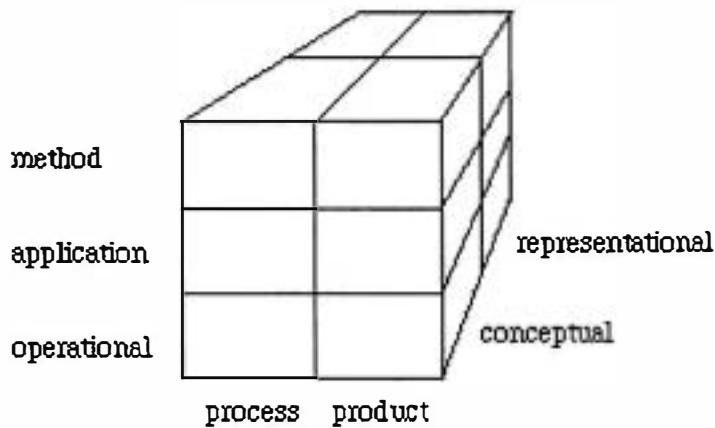


Fig. 3 Information Modelling Dimensions (ter Hofstede ja Verhoef 1997)

Toisen dimension muodostavat lopputulos (*product*) ja prosessi (*process*), ts. mitä tuotetaan ja miten se tuotetaan. Edellistä kutsutaan mallintamiseksi (*way of modelling*) ja jälkimmäistä työtavaksi (*way of working*). Jotta mallintamista voidaan kuvata, tulee tietää, mitä tehtäviä on suoritettava osana mallintamista. Tehtäviä voidaan osittaa osatehtäviksi ja siksi osittaminen (*decomposition*) kuuluu mallintamiseen. Samoin on tiedettävä, missä järjestyksessä tehtävät tulee suorittaa, eli on tiedettävä ohjausvuo (*flow of control*). (Langeforsin (1966) terminologiaa käyttäen kysymys on siis komponentti- ja presedenssianalyyseistä.) Kirjoittajat osoittavat esimerkein, miten lopputulokset ja prosessit esiintyvät sekä metodi- että sovellustasoilla. He myös huomauttavat tietämyksen mallinnusprosesseista ja niiden aikaansaannoksista olevan voimakkaasti toisiinsa kietoutuneita. Näin jokainen tehtävä, joka on osana mallinnusprosessia, muuttaa jotakin mallinnuksen lopputulosta.

Kolmas ulottuvuus erottelee käsitteellisen (*conceptual*) ja esittävän (*representational*) tiedon. Kirjoittajien mukaan on ilmeistä, että mallit täytyy esittää tavalla tai toisella: kaavioina, matriiseina, taulukoina, luetteloina ja esim ohjelmamäärittelyinä. Selvä erottelu heidän mukaansa voidaan tehdä mallinnuskäsitteiden ilmausten (*modelling concepts*) ja niiden ulkoisten ilmausten (*external notations*), käsitteiden, välillä. Käsitteillä voi eri metodeissa olla eri nimet, vaikka ne tarkoittaisivat samaa asiaa. Kirjoittajat tarkastelevat kolmatta ulottuvuutta varsin suppeasti todeten erilaisten välineiden eroja kerronnan sisällön ja työtapojen suhteen.

ter Hofstede ja Verhoef erottavat kolme yksityiskohtaisuuden (*granularity*) tasoa sekä mallintamisen lopputuloksille (*way of modelling*) että prosesseille (*way of working*):

	Way of modelling	Way of working
Product level	Products	Stages
Model level	Model types	Modelling tasks
Component level	Model components	Model manipulations

Lopputulostaso (*product level*) viittaa virstanpylväsdokumentteihin (*milestone documents*) ja loppusuoritteisiin, jotka tuotetaan tietosysteemin rakentamisen tietyn vaiheen päätteeksi. Mallitaso (*model level*) viittaa mallityyppeihin, joita käytetään konstruoimaan virstanpylväsdokumenttien osina toimivia malleja, ja järjestykseen, jossa vastaavat mallintamistehtävät suoritetaan. Komponenttitaso (*component level*) viittaa tietyn mallityypin konkreettisen mallin komponentteihin, joita tuotetaan tiettyjä tehtäviä suorittamalla. Eri metodien antamat ohjeet ja suositukset viittaavat tavallisesti vain kahteen tasoon, esim. projektinhallintametodit viittaavat lopputulostasoon. Kirjoittajien mielestä kaikki kolme tasoa riippuvat toisistaan. Mallintamisen ja työtapojen valinnat tietyllä tasolla vaikuttavat rajoittavasti valintoihin alemmilla tasoilla.

### Metodifragmentin valinta

Kun perustetaan metodikantaa, niin silloin on suunniteltava ja valittava siihen talletettavat metodifragmentit. Kirjoittajat esittävät metodikannan keskeiseksi ominaisuudeksi sen soveltuvuutta metodifragmenttien valintaan ja suunnitteluun. Metodifragmentit pitää helposti löytää metodikannasta ja niiden yhdistäminen laajaksi metodiksi tulee olla mahdollista. Siksi metodifragmenttia suunniteltaessa on pidettävä huolta sen yhtenäisyyden ja yksityiskohtaisuuden sopivasta tasosta. Yhtenäisyydellä tarkoitetaan yhtenäisyyttä sekä mallintamisdimensioiden kesken että niiden sisällä. ter Hofstede ja Verhoef huomauttavat, etteivät kokeneet suunnittelijat aina noudata käyttämiensä metodien mallintamisen ja työtapojen ohjeita, vaan heillä näyttää olevan oma tapansa toimia ja omat jäsentämiskäsitteensä.

### Metodifragmenttien tallentaminen

Kun metodifragmentit on suunniteltu ja valittu, ne pitää myös tallentaa metodikantaan. Silloin käytetään metamallintamiskieliä ja -tekniikoita, jotka muodostavat tietokoneavusteisen metodin rakentamisympäristön perustan. Mallintamisen lopputulokset voivat olla kovin monimutkaisia, ja objektityypit voivat sisältää monimutkaisia rakenteita ja keskinäissuhteita. Formaalien kuvauskielten tulee käsittää myös johdonmukaisuussäännöt. Myös työtapoihin liittyy joukko vaikeuksia, sillä niiden yhteydessä tarvitaan sellaisia yläkäsitteitä kuin valinta, sekvenssi, iteraatio, rinnakkaisuus ja synkronointi. Mallintamisen ja työtapojen integrointi saattaa kirjoittajien mielestä sisältää samanlaisia vaikeuksia kuin tietojen painottavan ja prosesseja painottavan lähestymistavan integrointi mallintamisessa.

ter Hofstede ja Verhoef toteavat myös, että mallintamistekniikoiden esitystapojen formalismeja on tutkittu vähän. Lähinnä on kyse ollut staattisista piirteistä, mutta esim. tietämyksen dynaamisia aspektien esittämisiä grafiikan avulla ei ole vielä edes tutkittu.

Metodifragmentin määrittelyssä tulee olla kuvaus, miten sovellustaso ohjaa operationaalista tasoa. Mutta miten metamallintamisen tekniikka voisi tunnistaa ja eristää jonkin mallintamistekniikan formaalin semantiikan? Mallintamistekniikan syntaksi kuvaa, mitkä mallit ovat hyvinmuodostettuja (*well-formed*). Mallintamistekniikan semantiikka liittyy hyvinmuodostettuihin malleihin merkityksen. Yleistyksenä he toteavat, että syntaktisesti samanlaisilla yläkäsitteillä voi olla eri semantiikka, ja että semanttisesti samalla käsitteellä voi olla syntaktisesti eri esitysmuotoja. Metodifragmentin formaalin semantiikan tunnistamisessa näyttää olevan runsaasti vaikeuksia. Muina havaintoina kirjoittajat mainitsevat että mallintamisessa painotetaan syntaktisten aspektien tunnistamista sekä työtapojen kuvaamisen vähäisen tuen. Sama koskee esitystavan kuvaamista.

### Metodifragmenttien haku

Tilannekohtaisen metodin rakentaminen muistuttaa ohjelmakomponenttien uudelleenkäyttöä. On vaikeuksia määrittää mitkä komponentit voivat joskus myöhemmin tulla uudelleen käyttöön sekä kuvata komponenttia niin, että se voidaan myöhemmin löytää komponenttikirjastosta. Metodifragmenttienkin yhteydessä ongelmia ovat luonnehdinta, pyynnön formulointi sekä palasten yhteensovittaminen. Hakua kuvataan sanaparrella: "En tiedä, mitä olen hakemassa, mutta tiedän sen heti, kun olen sen löytänyt".

Tietyn konkreettisen projektin yhteydessä sopivien metodifragmenttien löytäminen on tärkeää. Silloin tulee määrittää tilannetekijät, joilla tässä yhteydessä tarkoitetaan systeemin rakentamiseen tarvittavan metodin valintaan ja konstruointiin vaikuttavia olosuhteita. Esimerkkinä niistä kirjoittajat mainitsevat suunnittelijoiden osaamisen, sovellusalueen tyyppin, budjetin, teknologian, asiakkaan asettamat tavoitteet ja rajoitukset jne. Kirjoittajat kertovat, miten muutkin tekijät kuin tilannetekijät voivat vaikuttaa metodifragmentin kuvaukseen. Siihen voidaan liittää fragmentin tarkoitus, laatija, lähtökohtametsodi jne. Miten sitten voidaan löytää fragmentti, jos sen tarkoitus on kuvattu vain tekstinä? Hakupyynnön muotoilu on tärkeää, jos on käytettävissä tietokoneavusteinen metodin rakentamisympäristö. Tilannekohtaista metodin sovitusta varten suunnittelijan on tunnistettava projektin oleelliset piirteet.

### Metodifragmenttien kokoonpano metodiksi

Kun tiettyä projektia varten on löydetty sopivat metodifragmentit, tulee niistä muodostaa yhtenäinen metsodi. Silloin on ainakin kaksi lisäongelmaa. Miten suorittaa näiden fragmenttien sovitus (*customisation*) ja miten integroida fragmentit yhteen. Sovitusta varten tulee ensin tunnistaa, pitääkö metodia muuttaa entistä yksityiskohtaisemmaksi (*specialisation*) vai pitääkö sitä yleistää (*generalisation*). Tällöin tarvitaan metodien transformaatioita joko niin, että metodiin lisätään tai siitä poistetaan joku komponentti, tai niin, että metodiin lisätään tai siitä poistetaan joku rajoitus. Yksinkertaisimmillaan kysymys on metamallin transformoinnista toiseksi metamalliksi. Näitä transformaatioita voidaan tarvita monta peräkkäin (*concatenation*). Jokaisen transformaation yhteydessä tulee tarkistaa oikeellisuus (*correctness*), täydellisyys (*completeness*) ja johdonmukaisuus (*consistency*). Nämä vaatimukset koskevat sekä mallintamis- että työtapafragmentteja.

Kahden tai useamman metodifragmentin integrointi koskee siis sekä mallintamista että työtapoja. Mallintamisesta esimerkkinä kirjoittajat mainitsevat kahden tietokantaskeeman integroinnin ongelman. Työtapojen integroinnissa on pantava yhteen tehtävärakenteet

järkevällä tavalla. Tästä syystä integrointi usein synnyttääkin joukon uusia johdonmukaisuusrajoituksia ja oikeellisuustestejä. Kirjoittajat huomauttavat, että jos integrointi suoritettaisiin ohjelmallisesti, niin ei ole tutkittu, olisiko ongelma pääteltävissä (*decidable*) vai ei. Soveltamalla ohjelmoinnin oikeaksitodistamisen käsitteitä kirjoittajat kysyvät, miten kahden peräkkäisen prosessin osalta todetaan, että ensimmäisen prosessin jälkiehdot ovat yhteensopivia jälkimmäisen prosessin ennakkoehtojen kanssa. Kirjoittajat toteavat, ettei metamallinnuskirjallisuus kiinnitä huomiota metadatan mallin ja järjestelmän suunnittelu- prosessimallien väliseen suhteeseen, vaikka se suhde on keskeisen tärkeä käytännön toteutuksessa. Sille analoginen, vaikeaksi todettu ongelma liittyy data- ja prosessimallien integrointiin.

## Epilogi

ter Hofstede ja Verhoef tiivistävät tunnistamansa ongelmat taulukkoon (Table 4).

Selection of method fragments
<i>Design at appropriate level of coherency and granularity</i>
Storage of method fragments
<i>Complexity of meta-modelling language</i>
Retrieval of method fragments
<i>Characterisation of method fragments</i>
<i>Formulation of needs</i>
Assembly of method fragments
<i>Support for customization of method fragments</i>
<i>Integration of method fragments</i>

Table 4. Overview of Main Problems Identified (ter Hofstede ja Verhoef)

Kirjoittajat katsovat, että niin kauan kuin painopiste on syntaktisissa kysymyksissä eikä semantiikassa, todellista edistystä ei voi metodien rakentamisessa tapahtua. Tästä huolimatta he katsovat, että metodien rakentaminen voi toimia ja olla järkevää rajoitetyissa tapauksissa.

## Arvioinnit

ter Hofstede ja Verhoef ovat jäsentäneet informaatiojärjestelmien rakentamisen metodin kokoamista metodifragmenteista tietyssä tilanteessa tarkastelemalla metodifragmenttien valintaa, varastointia, hakua ja yhteenliittämistä loogisessa järjestyksessä ja ongelmia pohtien. Esitys on jäsennetty kolmiulotteiseksi malliksi (Fig. 3), joista toimintatapaulottuvuus (*process & product*) ja epistemologinen ulottuvuus (*conceptual & representational*) ovat aivan kohdallaan eikä abstraktiotasoulottuvuuttakaan (*method & application & operational*) voi Bungen luokituskriteereillä (kattavuus, yhteispisteettömyys ja sama jäsennusperuste) voi paljon kritisoida. Itse aiheen tarkasteluun ei ole paljon huomauttamista. Esitys jäsentää ongelma-alueen varsin osuvasti.

Pertti Järvinen kommentoi kontekstia ja taustaoletuksia seuraavasti. Blum (1994) on pohtinut ohjelmistotekniikan menetelmien taustoja ja eroja sekä päätyntä luokitukseen, jonka perusteella on helppo ymmärtää ohjelmien laatimisen ja yleensäkin ihmisen ja tietokoneen yhteispelin vaikeuksia. Hän erottaa toisaalta epäformaalin mallintamisen, jonka atk-

asiantuntija tekee käyttäjän kanssa, ja toisaalta formaalin mallintamisen, jossa atk-asiantuntija etenee spesifikaatioista atk-sovellukseen. Tätä eroa kirjoittajat eivät ole huomanneet painottaen. He näyttävät Järvisestä pohtivan vain jälkimmäistä vaihetta. Järvinen huomauttaa edelleen: ter Hofstede ja Verhoef eivät ole huomanneet, että he käyttävät kahta eri heuristiikkaa tilanteen mukaan, nimittäin ongelman reduktiota eli ongelman jäsentämistä osaongelmiin ja niiden ratkaisemista erikseen, sekä tila-siirtymä-heuristiikkaa, jossa ilmiön/ongelman mallia muutetaan (transformoidaan) esitysmuodosta toiseen ja toivotaan lopulta löytyvän muodon, joka on ongelman ratkaisu. ter Hofstede ja Verhoef ovat valinneet vaihejaon informaatio-systeemin rakentamisen lähtöolettamukseksi ja silloin soveltaneet ongelman reduktiota. He eivät ole pohtineet evolutionaarista tietosysteemin rakentamistapaa, jossa peräkkäin tuotetaan tietosysteemiehdokkaita (protoja), testataan niitä käytännössä ja tehdään tarvittavia korjauksia. Evolutionaarinen rakentaminen noudattaa tila-siirtymä-heuristiikkaa. ter Hofstede ja Verhoef ovat kyllä soveltaneet viimeainittua heuristiikkaa, mutta vain metodien ja mallien transformaatioissa. Protojen käyttöä puoltaa se, että sellaista jota ei ole koskaan ollut, on vaikea kuvitella, ja protot auttavat tällöin huomattavasti. Järvinen täsmentää: Ongelman reduktion puolella voi vielä tulla kysymykseen kaksi heuristiikkaa, joista ter Hofstede ja Verhoef eivät puhu mitään, nimittäin breadth-first ja depth-first-heuristiikat, joista jälkimmäinen tarkoittaa vaikeimman osaongelman ratkaisemista ensin ongelman reduktiota iteratiivisesti soveltamalla. Edellinen tarkoittaa, että kaikki saman tason osaongelmat yritetään ratkaista ennen kuin mennään seuraavalle yksityiskohtaisuuden tasolle. Tila-siirtymä-heuristiikan eräs sovellus on ns. abstraktin koneen periaate, jota on sovellettu mm. esikäntäjissä ja sovellusgeneraattoreissa. Atk-sovelluksen tuottamista on viety kohti spesifikaatioita, ja sen ääritapaus on suoritettavat spesifikaatiot.

Järvisen mukaan ter Hofstede ja Verhoef eivät ole kiinnittäneet huomiota metodifragmenttien tehtäviin. Yleisesti voidaan sanoa, että uuden tietosysteemin rakentamisen alussa painottuvat analyysimetodit ja loppupuolella synteessimetodit. Tekstissä ei myöskään ollut mainintaa metodifragmentin sovellusalueesta, siis esim. pienimmästä ja suurimmasta ongelmasta, joihin metodia voidaan soveltaa, toteaa Järvinen ja jatkaa: Artikkelissa oli esimerkkejä, miten jollakin metodilla analysoitiin ja kuvattiin organisaatio-rakenne. Tehtävästä saa sen käsityksen, että organisaatiorakenne olisi pysyvä ja sellainen erityisesti uuden tietosysteemin rakentamisen yhteydessä. Järvisen mielestä tietokantatutkijat olivat viisaita, kun erottivat loogisen ja fyysisen tietokannan ja vastaavasti tietokannan loogisen rakenteen ja fyysisen rakenteen suunnittelun. Vastaavasti Langefors (1966, 1973) jo 1960-luvulla painotti resursseista riippumatonta tietosysteemin suunnittelua, joka tuli suorittaa ensin. Hän perusteli menettelyä sillä, että monille tietojenkäsittelytehtäville oli mahdollista valita joko ihminen tai tietokone suorittajaksi. Loogisen suunnittelun jälkeen tuli "loogisten" tehtävien resurssointi, siis kuka tai mikä resurssi osoitetaan tietyn tehtävän suorittajaksi. Joka tapauksessa on enemmän kuin todennäköistä, että uuden tietosysteemin käyttöönotto muuttaa henkilö-organisaatiota, huomautta Järvinen. Iivari (1991) jäsensi systeeminsuunnittelun koulukunnat seitsemään ryhmään: 1. Software engineering, 2. Database management, 3. Management information systems, 4. Decision support systems, 5. Implementation research, 6. Socio-technical approach ja 7. Infological approach. Kirjoittajat näyttävät tarkoittavan pohdinnoillaan vain kahta ensimmäistä koulukuntaa.

Ari Jaaksi esitti artikkelin herättävän paljon ajatuksia, joista pari nousi päällimmäiseksi. Ensimmäinen on inhimillisen konseptin puute. Keskeistä menetelmien noudattamiselle on se, että ihmiset hyväksyvät (10%) menetelmät ja sitten heidät pitää saada käyttämiään (90%) niitä. Toisena on se, että erilaisia tilanteita on paljon. On vaikea saada samaa tapaa sopimaan

kaikkialle. Voi olla parempi hyväksyä esim. Brisbanen yliopiston 'open modelling language' -lähestyminen, joka jättää tilaa omalle tavalle. Hän näki tarpeellisena säilyttää luottamus ammattilaisen omiin yksilöllisiin ratkaisuihin ja keskittyä sensijaan yhteistyötä edistävien yhteisten mallien kehittämiseksi.

## References

- Blum B. I. (1994), A Taxonomy of Software Development Method, *Comm ACM*, 37, 11, 82-94.
- Iivari J. (1991), A paradigmatic analysis of contemporary schools of IS development, *Eur. J. Inf. Sys.*, 1, 4, 249-272.
- Langefors B. (1966, 1973), *Theoretical analysis of information systems*, Studentlitteratur, Lund.

Antti Arvela

**Johnson Philip M. (1998), Reengineering Inspection,** Communications of the ACM, February 1998 / Vol. 41. No. 2, 49-52.

Johnson toteaa, että huolimatta monista eduista automaattisesta ohjelman laadun varmistamisesta ja oikeellisuuden tarkistamisesta, ihmisen tekemä laadun arviointi on ainutlaatuisen tärkeä menetelmä ohjelman laadun parantamisessa. Laadun parantaminen voidaan tehdä jo ohjelman vaatimukset määrittäviin dokumentteihin sekä voidaan löytää tietyt lieviltä vaikuttavat, mutta kuitenkin kalliit virheellisyydet, kuten loogisesti oikein toimiva, mutta huonosti suunniteltu ohjelmakoodi. Ohjelmiston arvioinnilla on myös tärkeä koulutuksellinen merkitys.

Muodollinen tekninen laadun arviointi (Formal technical review, FTR) on laaja termi laadun arviointimenetelmille, jossa ryhmä teknisiä ihmisiä tutkii ohjelmiston osaa tarkoituksenaan parantaa sekä laatua, että itse arviointiprosessia. Johnson mainitsee Faganin laadun arviointimenetelmän (Fagan's Inspection Method, Fagan 1976) vuodelta 1976, joka on nykyisten arviointimenetelmien teorian ja käytännön perusta.

Johnson arvioi, että huolimatta useista tutkimuksista, joiden mukaan ohjelmiston laadun arviointimenetelmät ovat auttaneet merkittäviin säästöihin, menetelmien ottaminen käyttöön on kuitenkin harvinaista, koska menetelmät koetaan vaikeiksi, kalliiksi, tehottomiksi ja/tai kohtuuttomasti aikaa vieviksi. Johnson mainitsee myös Porterin ja Vottan tekemät tutkimukset, joiden mukaan henkilökohtaisiin tapaamisiin perustuvat menetelmät voivat sisältää piileviä kustannuksia, kun ohjelmiston kehityksen aikaväli kasvaa.

Johnson mainitsee seitsemän suositusta, joiden avulla tulevaisuuden muodollista teknistä laadun arviointia voidaan parantaa.

- Ohjelmiston kehitysmenetelmien ja muodollisen teknisen laadun arvioinnin yhdistäminen
- Tapaamisten minimointi ja epätahdistaminen
- Keskittyminen parannettuun tuotantoon virheiden poistamisen painotuksen sijasta
- Organisaatiokohtaisten tietokantojen rakentaminen ohjelmiston arvioinnista
- Arviointiprosessin ulkoistaminen ja arviointiin liittyvän tietämyksen sisäistäminen
- Tietokonevälitteisten arviointitekniikoiden tutkiminen
- Arviointiryhmän kokoon liittyvien rajoitusten poistaminen

Johnsonin mukaan pääsyynä muodollisen teknisen laadun arvioinnin muutoksen tarpeeseen on kasvava verkottuminen. Ohjelmiston kehittäminen voi olla jakaantunut maantieteellisesti useisiin eri paikkoihin. Faganin laadun arviointi on kuitenkin sidottu yhteen paikkaan ja henkilökohtaisiin tapaamisiin. Menetelmä ei sovellu organisaatioon, jonka ohjelmiston kehitys on jakaantunut maantieteellisesti useisiin eri paikkoihin. Seuraavaksi Johnson tarkastelee mainitsemaansa seitsemää suositusta.

Nykyiset laaduntarkkailumenetelmät ovat irrallisia ohjelmiston kehityksestä. Saman menetelmän oletetaan toimivan yhtä hyvin riippumatta tuotantoprosessista. Johnson ehdottaakin, että laaduntarkkailumenetelmät kehitetään vastaamaan ohjelmiston kehityksessä käytettyä menetelmää.

Johnson ehdottaa, että henkilökohtaisten tapaamisten tilalla käytetään epätahdistettua laadun arviointia, jolloin maantieteellisesti ja ajallisesti hajallaan olevan organisaation laadun

tarkkailua suorittavien henkilöiden ei tarvitse tavata samaan aikaan samassa paikassa. Lisäksi voidaan arvioida laajempia ohjelmiston osia. Porterin ja Vottan mainitsema aikaväliongelma voidaan myös välttää. Lisäksi laaduntarkkailijoiden joutenoloaikaa voidaan vähentää. Henkilökohtaisissa tapaamisissa oleva ryhmäsynergia esiintyy myös epätahdistetussa tarkastelussa, joten synergia ei Johnsonin mukaan ole argumentti henkilökohtaisten tapaamisten järjestämiseen. Johnson ehdottaa, että tulevaisuuden laadun arvioinnissa henkilökohtainen tapaaminen voisi tulla viimeiseksi vaihtoehdoksi, kun kaikki muut epätahdistetut alhaisemman kustannukset menetelmät on käytetty.

Usein laaduntarkkailun mittarina käytetään poistettujen virheiden lukumäärää aikayksikköä kohden. Tällöin tuodaan esiin ongelmia, mutta niiden syvempää analysointia ei suoriteta. Mittari rajoittaa laadun tarkkailun ja ohjelmiston kehittämistä muilla tavoilla. Myöskään hyvälaatuisten ohjelmakoodin arviointi ja siitä oppiminen ei ole mahdollista. Jos ohjelmiston kehittäjien taitojen parantaminen olisi ensisijainen tavoite, ei mittari olisi mielekäs. Johnsonin mukaan pitäisi keskittyä virheiden poistamisen sijasta laadukkaampaan ohjelmiston kehitykseen.

Virheiden poistamiseen keskittyminen rajoittaa myös aikaisemmista virheistä opitun tiedon keräämistä. Aikaisemmista virheistä voidaan koota organisaatiokohtainen tietokanta, joka on saatavilla hyödyllisessä muodossa muille laadun tarkkailijoille ja ohjelmiston kehittäjille. Johnsonin mukaan nykyiset laaduntarkkailujärjestelmät eivät vastaa tarkoitustaan. Ohjelmiston kehitystä ja laaduntarkkailun periaatteita ei mitata osana laaduntarkkailun tehokkuutta. Lisäksi laaduntarkkailun kehittäminen tapahtuu virheiden etsimisestä erillään, jolloin Johnsonin mukaan periaatteiden kehittelyyn käytetään vähemmän voimavaroja kuin virheiden poistamiseen. Johnsonin mukaan tulevaisuuden laaduntarkkailun pitäisi korostaa laadun tarkkailun periaatteiden kehittämistä käyttämällä apuna tietokantoihin tallennettua tietoa.

Yhtenä suosituksena Johnson ehdottaa, että laaduntarkkailun prosessi voitaisiin ulkoistaa asiantuntevalle osapuolelle ja organisaatio voi keskittyä laadukkaaseen ohjelmiston tuottamiseen tarvittavan tietämyksen kehittämiseen.

Johnsonin mukaan selkeä tulevaisuuden suunta on tietokonevälitteinen laadun arviointiprosessi. Tietokonevälitteinen arviointi poistaa tiedon kirjaamisen vaikeutta ja parantaa tallennettujen kommenttien virheettömyyttä sekä mahdollistaa mitattavissa olevan tiedon automaattisen keräämisen ja analysoinnin. Tietokonevälitteisyys tukee myös muita Johnsonin ehdottamia suosituksia.

Nykyiset laaduntarkkailujärjestelmät suosittavat, että paras laaduntarkkailuryhmän koko on 6-9 henkeä. Kokomääritys on lähtöisin Faganin laadunarviointiprosessiin perustuvista tarkkailumenetelmistä. Johnson ehdottaa kuitenkin, että joskus suurempi ryhmä on tarpeellinen. Johnson ehdottaa, että tulevaisuuden laaduntarkkailussa tulisi käyttää laajasti tietokonevälitteisyyttä ja kasvattaa ryhmän jäsenten lukumäärää.

Mielestäni artikkelissa on useita hyviä ajatuksia etenkin laadun tarkkailun ymmärtämisestä jatkuvasti kehittyvänä prosessina. Kuitenkin jäi epäselväksi, mistä seitsemän suositusta tulevat. Jääkö mainittujen parannuskeinojen ulkopuolelta jotain mainitsematta? Entä mitä ongelmia eri lähestymistavoissa on? Onko eri lähestymistapoja tutkittu syvällisesti? Haluaisin lisätä yhden näkökohdan, jota artikkelissa ei mainita, mutta joka kuitenkin on



ilmeinen. Kun tietokoneiden suorituskapasiteetti kasvaa, tämä mahdollistaa laajempien ja siten myös jatkuvasti monimutkaisempien ohjelmistojen ja käyttöjärjestelmien kehittämisen. Tällöin myös virheiden etsimisen ja korjaamisen vaikeus kasvaa. Virheitä esiintyy laajoissa ohjelmistoissa todennäköisemmin kuin pienissä ja virheiden etsiminen on kalliimpaa. Lisäksi virhe voi olla alunperin sovellusta alhaisemmalla tasolla, kuten käyttöjärjestelmässä.

Pertti Järvinen on tarkastellut Johnsonin ehdottamia suosituksia ja löytää niistä seuraavat ongelmat:

Suositus 1: Integroi FTR tiukemmin ohjelman laatimismetodiin” on samanhenkinen kuin Markku Lätin idea atk-tilintarkastuksen vaatimusten huomioonottamisesta tietojärjestelmiä rakennettaessa. Sillä tavalla helpotetaan tilintarkastajan työtä. – Yleisesti jonkin (unohdetun) asian B integrointi pääasiaan A kuvaa *työnjaosta johtuvaa pulmaa*. Syvimmälle työnjako on viety liukuhihnalla. Työn ja toimien kehittämisen historia on pääasiassa syvän työnjaon haittojen poistamisen historiaa. Nyt voidaan kysyä: Kuinka pitkälle integrointia voidaan jatkaa? Heilahtaako heiluri liian pitkälle? Yhtenä rajana lienee ohjelmoijan kapasiteetti. Kuinka monta eri asiaa hän pystyy ottamaan huomioon. Jos ohjelmointityö vaatii yhden sijasta kaksi ohjelmoijaa, ollaan taas työnjakokysymyksen edessä.

Suositus 3: Siirrä painopistettä virheiden poistosta ohjelmoijan parempaan laatuun” laajentaa arviointia tuotteesta prosessiin ja sen suorittajiin. *Arviointi on johtamisen osatehtävä*, mutta Johnson ei ole tarkastellut ohjelmistotalon johtamista yleisesti vaan on ehdottanut arvioinnin suunnasta muutoksia johtamiseen. Ehkä asiaa tulisi tarkastella myös muista suunnista.

Suosituksista 4: Rakenna organisaatiokohtainen arvioinnin tietämyskanta” perustellaan organisationaalisen muistin luomisella. Samassa yhteydessä ei kuitenkaan pohdita ohjelmoijan työtä, ei esimerkiksi sitä, toimiiko hän ohjeita noudattaen, vai *onko ohjelmointi työtä, jota ei voi ohjeistaa*. Ohjelmoinnin automatisoinnissa kohdatut ongelmat painottavat kulttuurisen kompetenssin vaatimusta (Järvinen 1998). – Toinen puute ohjeiden kohdalla on, ettei Johnson vaadi niiden integrointia ohjelmointimalliin. Kolmas puute on, ettei Johnson sano sanaakaan ohjeiden sisäisen johdonmukaisuuden tarkistamisesta. Ristiriitaisia ohjeita on vaikea kenenkään noudattaa.

Suosituksen 5: Ulkoista arviointi” alkuosa tuntuu heppoisesti perustellulta, sillä ohjelmointi on ohjelmistotalon strateginen perustoiminto, johon arviointi liittyy olennaisena osana. *Strategisia perustoimintoja ei ole suositettu ulkoistettaviksi*, sillä silloin voidaan menettää strategisia tietoja kilpailijoille.

Lisäksi Järvinen toteaa, että yleisesti suositukset ovat normatiivisia kirjoituksia (Järvinen & Järvinen, 1996, kohta 2.4), ja ne siis sisältävät ajatuksen, että näin pitäisi tehdä. *Johnson on jättänyt suositustensa taustalla olevat arvot ja arvostukset piiloon*. Järvinen pitäisi parempana, että normatiivisissa malleissa esitetään tavoitteet eksplisiittisesti. Tässä tapauksessa Johnson olisi voinut lähteä ohjelmistotalon tavoitefunktioista ja johtaa niistä ohjelmoinnin ja arvioinnin osatavoitteet ja suhteuttaa suosituksensa viimemainittuihin.

Viitteet:

Fagan M.E. (1976), Design and code inspections to reduce errors in program development, IBM Systems Journal 15, No 3, 182-211.

Järvinen P. (1998), Oman työn analyysi ja kehittäminen, Opinpaja Oy, Tampere.

Järvinen P. ja A. Järvinen (1996), Tutkimustyön metodeista, Opinpaja Oy, Tampere.

Marko Helenius

**Marakas G.M. and J.J. Elam (1998), Semantic structuring in analyst acquisition and representation of facts in requirements analysis**, Information Systems Research 9, No 1, 37-63.

Marakas ja Elam kuvaavat kontrolloidun kokeen, jossa he käyttivät sekä aloittelijoita (opiskelijoita) että kokeneita systeemin suunnittelijoita haastattelemassa asiantuntijaa uuden tietosysteemin vaatimuksista. Puolet aloittelijoista ja puolet kokeneista saivat lyhyen koulutuksen, miten haastattelukysymykset tulee muotoilla ja toiset puolet toimivat ilman koulutusta. Osoittautui, että koulutetut saivat paremmin määritettyä uuden systeemin vaatimukset kuin ilman koulutusta jääneet. Tutkijat tunnistivat esitettyjen kysymysten ja haastattelun vaiheiden perusteella kolme eri ryhmää.

Marakas ja Elam katsovat, että CASE-välineiden tulosta huolimatta meillä on paljon tekemistä ihmisten puoleisessa päässä tietosysteemin tai ohjelman rakentamista. Montezemiin (1988) viitaten kirjoittajat ovat sitä mieltä, että tietotarpeiden määrittäminen on eräs tärkeimmistä ohjelman laatimisen vaiheista. Holtzblattiin ja Beyerin (1995) viitaten Marakas ja Elam katsovat, että tietojen saanti vaatimuksista riippuu, kuinka hyvin käyttäjät ja atk-suunnittelijat kommunikoivat.

IS-kirjallisuudessa on paljon normatiivisia kuvauksia, miten tarpeiden määrittämisprosessi tulee suorittaa. Nämä kuvaukset ovat kuitenkin varsin karkealla tasolla. Ne eivät kerro, milloin ja miten kukin määrittämisen osavaihe tulee tehdä. Näistä kuvauksista Marakas ja Elam löytävät kaksi piirrettä: Ensiksikin on vain vähän evidenssiä tietyn metodin hyvydestä tai parem-muudesta toisiin nähden. Toiseksi kaikki metodit näyttävät eroistaan huolimatta käyttävän suoraa tiedonhankinnan tekniikkaa, useimmiten haastattelua. Tällöin ei kuitenkaan puhuta mitään, miten haastatteluprosessi tulee jäsentää ja miten siinä käytettävät kysymykset tulee muotoilla.

Edelliseen viitaten Marakas ja Elam kertovat, että heidän artikkelinsa tarkoitus on tutkia semanttisesti jäsennettyä tietosysteemin vaatimusten haastatteluprosessia ja tuloksena saatavan loogisen mallin virheettömyyttä. Erityisesti tutkimus kohdistetaan tiettyihin kysymystyyppeihin, joita atk-suunnittelija käyttää, ja niiden rooliin informaatiovirtojen selvittämisessä. Tutkimuksen kaksi pääkysymystä ovat:

- (1) Semanttisesta näkökulmasta tarkasteltuna mitkä erityiset kysymystyypit ovat vaikuttavimpia kerätä haastattelulla informaatiota tarkan loogisen tietovirtamallin luomiseksi liiketoimintaprosessista?
- (2) Voiko tietäntyyppisistä kysymyksistä koottu haastatteluprosessi johtaa tietovirtojen tarkempaan selvittämiseen kuin vapaasti tehty haastattelu?

Marakas ja Elam määrittelevät tietotarpeiden määrittämisen joukoksi puolistrukturoituja ja niihin liittyviä toimintoja, joita suorittamalla pyritään ymmärtämään tietty liiketoiminnan ongelma. Kirjoittajat viittaavat myös Turnerin esittämään mielenkiintoiseen huomioon siitä, että vaikka vaihejakomallin ja evolutionaarisen, protoiluun perustuvan tietosysteemin rakentamismallin tietotarpeiden määrittämisprosessit eroavat toisistaan, niin lopputulosten laatu näyttää siltä, että riippuvan siitä, missä määrin atk-suunnittelija ymmärtää käyttäjien tarpeita.

## Informaation keruu tietotarpeiden määrittämiseksi

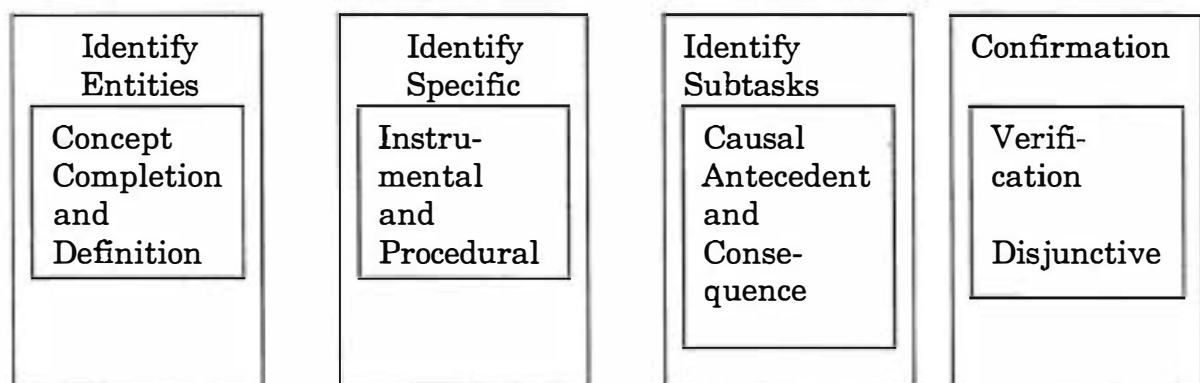
Marakas ja Elam määrittelevät *jäsennetyin haastattelun* systemaattisten ja ennalta määrättyjen havainnointi- ja arviointisääntöjen soveltamiseksi. Tutkijat käyttävät Graesserin ja muiden (1988) suorittamaa Lehnertin (1978) työn laajennosta, jonka tuloksena oli 18 eri kysymysluokkaa (Table 1).

**Table 1 A Taxonomy of Inquiries** (Marakas and Elam 1998)

Question	Abstract Specification	Examples
1. Verification	Is a fact true? Did an event occur?	Is an F-test a type of statistic? Did it rain yesterday?
2. Comparison	How is X similar to Y? How is X different from Y?	In what way is Florida similar to China? How is an F-test different from a t-test?
3. Disjunctive	Is X or Y the case? Is X, Y or Z the case?	Do maintains increase or decrease rainfall? Did he order lamb, beef, or fish?
4. Concept completion	Who? What? When? Where?	Who wrote that song? What is the time? When did your first notice this problem? Where are the large populations located?
5. Definition	What does X mean? What is the superordinate category and properties of X?	What is a factorial design? What does interaction mean?
6. Example	What is an example of X? What is a particular instance of the category?	What is an example of an ordinal scale? What experiment supports this claim?
7. Interpretation	How is a particular event interpreted or summarized?	Does the graph show a main effect for A?
8. Feature specification	What qualitative attributes does entity X have? What is the value of a qualitative variable?	What is George like? What color is the dog?
9. Quantification	What is the value of the quantitative variable? How much? How many	How many rooms are in the house? How much profit was made last year?
10. Causal antecedent	What caused some event to occur? What state or event causally led to an event or state?	How does warm air get to Ireland? Why is the kite going backwards?
11. Causal consequence	What are the consequences of an event or state? What causally unfolds from an event or state?	What happens to the paint when it gets wet? What are the consequences of inflation?
12. Goal orientation	What are the motives behind an agent's actions? What goals inspired an agent to perform an action?	Why did Roger move to Chicago? What was the purpose of cutting taxes?
13. Enablement	What object enables an agent to perform an action?	What device measures windspeed? What do I need to bake this fish?
14. Instrument/ Procedural	How does an agent accomplish a goal? What instrument or body part is used to perform an action?	How does a person perform long division? How do you move a mouse on a computer?

15. Expectational	Why did some expected event not occur? Why wasn't there a war in Iraq?	Why doesn't this doll have a mouth?
16. Judgmental	The questioner wants the respondent to judge idea. The questioner wants the respondent to give advice.	What do you think about the new taxes? What should I do to stop the fight?
17. Assertion	The speaker expresses that some information is missing.	I don't understand this message. I need to know how to get to the airport.
18. Assertion/ Directive	The speaker directly requests the listener to supply some information.	Please tell me how to printout this file.

**Figure 1 Process Model of Inquiry (Marakas and Elam 1998)**



(PJ: Table 1:stä otettu kysymystyyppit  
4 ja 5 14

10 ja 11

1 ja 3)

Marakas ja Elam viittaavat Lauerin ja muiden (1992) eksploratiiviseen tutkimukseen, jossa jälkianalysissä oli löydetty yhteys atk-suunnittelijan kysymystyyppien ja niiden esitysjärjestyksen sekä tietovuokaavioiden muodon välillä. Tämä yhteys on kuvattu Figure1:ssä. Kuvassa ulommaisat suorakulmiot kuvaavat, mitä asioita atk-suunnittelija kysyi ja missä järjestyksessä (vasemmalta oikealle). Sisemmät suorakulmiot kuvaavat kysymysten Graesserin luokitusten mukaisia luokkia, joita atk-suunnittelija käytti, kun hän sai tarkimman käsityksen tietovuosta.

### Testatut hypoteesit

Ensiksi Marakas ja Elam olettivat, että jäsennetty kysyminen olisi jäsentymätöntä parempi.

H1. The use of the semantic structuring model of inquiry will result in greater accuracy in the construction of logical representations over the use of unstructured inquiry.

Yleisestä hypoteesista 1 Marakas ja Elam johtavat kolme osahypoteesia, joissa he ennakoivat, että tulokset paranevat kokemuksesta riippumatta, ja että parannus tarkkuudessa on suhteellisesti suurempi kokemattomilla atk-suunnittelijoilla kuin kokeneilla.

H1a. The use of the semantic structuring model of inquiry will result in greater accuracy in the construction of logical representations by low experience analyst over the use of unstructured inquiry.

H1b. The use of the semantic structuring model of inquiry will result in greater accuracy in the construction of logical representations by high experience analyst over the use of unstructured inquiry.

H1c. The relative degree of improvement resulting from the use of the semantic structuring model of inquiry in the correctness score of a logical representation will be greater for low experience analysts than for high experience analysts.

Marakas ja Elam katsovat, että sovelluksen tietovuomalliin voi tulla ylimääräisiä alkioita, jotka sinänsä ovat järkeviä, mutta eivät ehkä esiinny koesovelluksessa. Näitä he olettavat tulevan enemmän niille atk-suunnittelijoille, jotka haastattelevat vapaasti, ja niille, jotka ovat kokeneempia.

H2a. The number of feasible but nonexistent elements mapped in the construction of a logical representation will be significantly greater for those using no specific inquiry strategy than for those making use of the semantic structuring model of inquiry.

H2b. The number of feasible but nonexistent elements mapped in the construction of a logical representation will be significantly greater for high experience subjects than for low experience subjects, regardless of the inquiry method employed.

Toisilla suunnittelijoilla on kyky tunnistaa tietty tietoalkio tai tietovirta ja se kyky näkyy spesifinä kysymyksenä.

H3. The presence of a question inquiring about a specific data element or flow will be significantly related to the probability of identifying it correctly regardless of the inquiry method employed.

Marakas ja Elam ennakoivat, että menestykselliset vapaasti haastattelevat suunnittelijat soveltavat samoja periaatteita kuin jäsenettyä haastattelua noudattavat.

H4. Subjects using no specific inquiry strategy that are successful in constructing an accurate logical representation will exhibit semantic questioning patterns similar to other successful subjects.

H5. Subjects using no specific inquiry strategy that are successful in constructing an accurate logical representation will exhibit questioning patterns similar to the semantic structuring model of inquiry.

Laboratoriokokeen järjestelyssä oli mukana kaksi koe- ja kontrolliryhmää, joissa kussakin oli 10 koehenkilöä. Toinen kontrolliryhmä muodostui kokemattomista atk-suunnittelijoista (CLx) ja toinen kokeneista (CHx). Kumpikin sovelsi vapaata (ei-jäsenettyä) haastattelua. Toisessa koeryhmässä oli kokemattomia (ELx) ja toisessa kokeneita (EHx) atk-suunnittelijoita. Koeryhmät saivat puolen tunnin koulutuksen jäsenetyn haastattelumetodin käytössä. Lisäksi he kokeilivat ei-atk-sovellukseen ko. haastattelumetodia. Kokemattomat atk-suunnittelijat olivat kandidaattitutkintonsa loppuvaiheessa, kokeneet rekrytoitiin paikkakunnan isoista yrityksistä.

Kaikilta kysyttiin aluksi taustatiedot kuten ikä, koulutustaso ja atk-alan käytännön kokemus. Kaikille annettiin supistettu kuvaus kokeen kohteena olevasta liiketoiminnasta. Haastateltavia (key employee) oli kaikkiaan neljä henkilöä, jotka olivat hyvin perehtyneet ko. liiketoiminnasta laadittuun kuvaukseen ja vastasivat niin tarkasti kuin mahdollista koehenkilöiden esittämiin kysymyksiin. Haastateltavat eivät tienneet tutkimusongelmia, tutkimusasettelua, testattavia hypoteeseja eikä sitä, mihin ryhmään koehenkilö kuului. Jälkianalyysi ei osoittanut eroja haastateltavien kesken. Kukin koehenkilö sai haastatella 2,5 – 3 tuntia. Jäsenettyä metodia noudattavat saivat ennen haastattelua tarkistaa, että heidän kysymyksensä noudattivat mallia. Lisäksi heille oli tarjolla artikkelin liitteessä kuvattu tarkistuslista.

Haastateltuaan kukin koehenkilö laati paperille loogisen tietovirtakuvauksen. Tutkijoiden laatima mallivastaus on artikkelin liitteenä. Jäsenettyä metodia noudattavaksi hyväksyttiin sellainen koehenkilö, joka oli ainakin 70 % noudattanut metodia sekä kysymysten muodon että järjestyksen osalta. Vain yksi koeryhmän henkilö ei noudattanut em. suositusta, ja hänen tilalleen koulutettiin toinen.

### **Analyysi ja tulokset**

Aineiston analyysi alkoi kysymysten sijoittelulla matriisiin, jonka sarakkeina olivat mallin neljä vaihetta (Figure 1) ja riveinä 18 kysymystyyppiä (Table 1). Kolme riippumatonta tuomaria suoritti kysymysten arvioinnin ja sijoittelun. Tuomarit eivät tienneet tutkimuksen tarkoitusta eivätkä hypoteeseja. Erimielisyydet sijoittelussa ratkaistiin keskustelemalla. Yksimielisyys-kerroin (Kendallin W) oli 0.923 ja  $p = 0.0027$ . Tutkijoiden mallivastauksessa oli 9 tietoalkiota ja 19 tietovirtaa. Kustakin oikeasta kohdasta annettiin 2 pistettä, joten maksimipistemäärä oli 56. Luku 2 johtui siitä, että joskus tietovirta muodostui kahdesta tietoalkiosta, ja jos vain toinen oli mainittu, niin siitä sai vain yhden pisteen. Yhtään lisäpistettä ei saanut ylimääräisistä (järkevästä) tietoalkioista eikä tietovirroista.

Taustatietojen perusteella ryhmät eivät eronneet toisistaan. Jakautumat eivät poikenneet normaalijakautumasta. Varianssianalyysin tulos merkitsi tukea hypoteesille H1 riskitasolla  $p = 0.0003$ , hypoteesille H1a riskitasolla  $p = 0.012$ , hypoteesille H1b riskitasolla 0.016, mutta ei hypoteesille H1c, sillä riskitaso  $p = 0.749$ . Hypoteesin H2a testaamiseksi laskettiin t-testin arvo ja saatiin tukea riskitasolla  $p = 0.014$ . Samanlainen t-testi hypoteesin H2b testaamiseksi antoi riskitason  $p = 0.173$ , joten H2b ei saanut tukea. Hypoteesin H3 testaamiseksi tutkijat kiinnittivät huomiota siihen, että lyhennetyssä kuvauksessa oli jo mukana 6 tietoalkiota. Siksi haastattelulla selvitettäväksi jäi  $9 + 19 - 6 = 22$  asiaa. Kahdella eri khiin neliön laskemisella saatiin voimakasta tukea ( $p < 0.01$ ,  $p < 0.038$ ) hypoteesille H3. Käyttämällä erottelu- ja ryhmittelyanalyysijä saatiin voimakasta tukea hypoteesille. Koehenkilöt voitiin ryhmittää kolmeen ryhmään, joista ryhmää A tutkijat kutsuivat tasapainoiseksi (balanced), sillä ryhmän jäsenet käyttivät kysymystyyppiä laajalti ja painottivat prosessin alkuvaiheiden toimintoja, ryhmää B pieniin asioihin keskittyväksi (micro-inquiry), sillä sen jäsenet keräsivät yksittäisiä faktoja laajempien kokonaisuuksien sijasta, ja ryhmää C varmentajiksi (confirmatory), sillä sen jäsenet käyttivät kokonaisajasta kaksi kertaa enemmän aikaa faktojen varmentamiseen kuin käsitteiden, menettelytapojen ja syy-seuraus -suhteiden selvittämiseen. Klusterianalyysin mukaan korkeita pisteitä saaneiden joukon ”keski-piste” oli 48.15 (max 56) ja alhaisia pisteitä saaneiden 32.36. Kun 9:n kontrolliryhmään kuuluvan korkeita pisteitä saaneen sijoittumista tarkastellaan, huomataan, että heistä 7 kuuluu ryhmään A. Viimemainittuun kuuluivat melkein kaikki korkeita pisteitä saaneet. Siksi hypoteesit H5 sai tukea.

## Rajoituksia

Marakas ja Elam katsovat, ettei laboratoriokokeella voi tavoittaa kaikkia reaali maailman piirteitä. Koehenkilöt tiesivät, että kyseessä oli simuloitu haastattelu koskien keksittyä yritystä. Edelleen koehenkilöt tiesivät, että haastateltavat puhuvat totta. Reaali maailmassa tapahtuu valehtelua ja asioiden tietoista unohtamista.

Tutkijat arvioivat, ettei opiskelijalla ole samaa motivaatiota kuin nuorella juuri työhön tulleella atk-suunnittelijalla todellisessa tapauksessa. Opiskelijat voivat kyllä motivoitua toimimaan hyvin entisen opettajansa tutkimuksessa. Samaa ei voi taata yrityksistä kutsuttujen koehenkilöiden kohdalla.

Tutkijat katsovat, että rajoittuminen tietovuokaavioihin oli tutkimuksen hallinnan kannalta välttämätöntä. Silloin kuitenkin jäivät muut, kuten olio-, RAD- (rapid application development) ja JAD- (joint application development) lähestymistavat syrjään.

Keskustelu-kohdassa Marakas ja Elam painottavat sitä, että jäsenettyä haastattelua noudattaneet saivat 50 % paremman tuloksen kuin kontrolliryhmä. Kokemuksella ei näyttänyt olevan merkitystä. Tulokset tukevat sitä käsitystä, että verbaalisella kommunikatiolla ja erityisesti sen laadulla on huomattava merkitys atk-suunnittelijoiden ja käyttäjien välisessä yhteistyössä. Lisäksi tulokset viittaavat siihen, että ryhmään A, jonka jäsenet sovelsivat tasapainoisesti sekä peräkkäisiä vaiheita että eri kysymystyyppejä, ovat kasautuneet korkeita pistemääriä saaneet.

Eräänä johtopäätöksenä Marakas ja Elam esittävät, että haastattelu tulee liittää olennaiseksi osaksi atk-suunnittelijoiden koulutusta.

## Oma arvio

Minusta tämä tutkimus osoitti, että sillä mitä asioita kysyy ja mitä kysymyksiä silloin käyttää, on kommunikoinnin kannalta paljon merkitystä. Sekä kysymysten 18-luokkainen luokittelu että haastattelun nelivaiheinen malli ovat ajattelun välineitä, joita voi käyttää muussakin tarkoituksessa kuin uuden tietosysteemin tietotarpeiden määrittelyssä. Sekä luokittelun että mallin osalta minussa heräsi mielenkiinto katsoa lähteistä, miten ko. rakenteet on muodostettu, ts. mitkä ovat luokitusperusteet ja mitkä ovat olleet vaiheisiin jaon perusteina.

Artikkeli toimii minusta hyvänä esimerkkinä kontrolloidusta kokeesta. Marakas ja Elam ovat huolehtineet monista kontrolloista vaativista asioista. Minua viehätti erityisesti se, ettei tuomareille eikä haastateltaville ollut kerrottu tutkimuksen tarkoitusta eikä hypoteeseja. Lisäksi kirjoittajat esittivät itse monia tutkimuksen rajoituksia.

Artikkeli on myös osoitus siitä, että aineiston käsittelyn aikana on mahdollista muodostaa esim. klusterianalyysillä uusia ryhmittelyitä ja kohdistaa niihin joitakin jälkianalyysijä.



Ulkoisesta esitysmuodosta voisi antaa moitteita siksi, että artikkelissa oli kohdat 2.1 ja 3.1, muttei kohtia 2.2 eikä 3.2. Lisäksi keskustelu ja johtopäätökset oli sijoitettu luvun "rajoituksia" alakohdiksi.

Avainkäsitettä looginen tietovuomalli ei ollut määritelty. Käsite on pulmallinen siksi, että malli-vastauksen mukaan kuviteltu organisaatio on vaikuttanut saatuun ratkaisuun. Kuitenkin Langefors jo 1960-luvulla opetti, että loogisen mallin tulee olla resursseista riippumaton, jotta konstruointivaiheessa voidaan tarkastella erilaisia toteutusmahdollisuuksia eri resurssikombinaatioilla.

Marakas ja Elam ovat implisiittisesti olettaneet, että käytössä on kommunikaation putkimalli. Kuitenkin Boland ja Tenkasi (1995) toivat rinnalle kielipelimallin, joka nostaisi eri asioita tarkasteluun kuin putkimalli.

Marakas ja Elam painottivat yksilön tietotarpeiden tyydyttämistä ja siksi yksilön haastattelua. Hallinnolliset tietosysteemit tukevat useimmiten työnjaosta johtuvaa kommunikointia. Tällöin kommunikoinnin eri osapuolia tulisi haastatella.

Tutkijat valitsivat tietovuomallin. Kuitenkin Jackson ja Warnier jo 1970-luvun puolivälissä kritisoivat tietovuoajattelua ja ehdottivat tilalle tietorakenteisiin perustuvaa ajattelua. Viimeksimainitulla on suorat yhteydet rakenteisen ohjelmoinnin perusprimitiiveihin.

Vaatimusten määrittämistä koskevasta kirjallisuuskartoituksesta näyttävät puuttuvan mm. Zave and Jackson (1997), Iivari and Hirschheim (1996) ja Pohl (1994). Viittauskäytännössä on toivomisen varaa: Lähde Holtzblatt and Beyer (1995) on lähdeluettelossa kahteen kertaan. Montezemin (1988) artikkeli ei otsinkonsa perusteella ole paras viite, kun kirjoittajat haluavat esittää, että "tietotarpeiden määrittäminen on eräs tärkeimmistä ohjelman laatimisen vaiheista".

(Muuten, huomauttaa, että Kalle Lyytinen on toiminut tämän artikkelin associate editorina.)

#### References:

- Boland R.J. and R. V. Tenkasi (1995), Perspective making and perspective taking in communities of knowing, *Organization Science* 6, No 4, 350-372.
- Graesser A.C., K. Lang and D. Horgan (1988), A taxonomy for question generation, *Questioning Exchange*, No 2, 3-15.
- Holtzblatt K and H.R. Beyer (1995), Requirements gathering: The human factor, *Comm. ACM* 38, No 5, 30-32.
- Iivari J. and R. Hirschheim (1996), Analyzing information systems development: A comparison and analysis of eight IS development approaches, *Information Systems* 21, No 7, 551-575.
- Järvinen P. ja A. Järvinen (1996), Tutkimustyön metodeista, *Opinpaja Oy*, Tampere.
- Lauer T.W., E. Peacock and S.M. Jacobs (1992), Question generation and the systems analysis process, In Lauer, Peacock and Graesser (Eds.), *Question and Information Systems*, Lawrence Erlbaum, Hillsdale.
- Lehnert W.G. (1978), *The process of question answering*, Lawrence Erlbaum, Hillsdale.
- Montezemi A.R. (1988), Factors affecting informatioin satisfaction in the context of the small business environment, *MIS Quarterly* 12, No 2, 238-256.

Pohl K. (1994), The three dimensions of requirement engineering: A framework and its applications, *Information Systems* 19, No 3, 243-258.

Zave P. and M. Jackson (1997), Four dark corners of requirements engineering, *ACM Transactions on Software Engineering and Methodology* 6, No 1, 1-30.

Pertti Järvinen

**Schubert C., R. Zarnekow and W. Brenner (1998), A methodology for classifying intelligent software agents,** In Baets (Ed.), Proc. Of 6<sup>th</sup> European Conference on Information Systems, 304-316.

The paper introduces a methodology for classifying intelligent software agents and presents a three-dimensional classification matrix for software agents. Three general task areas for intelligent software agents are defined and related to the classification matrix. The usability of the methodology is demonstrated by applying it to selected application areas. According to the authors of the paper currently the main task of intelligent software agents is to support the user in the time-consuming process of collecting information in distributed information networks. The paper focuses on intelligent software agents. The authors mention that also two other categories of intelligent agents exist. These are human agents and hardware agents. The common characteristic of all three agent types is their ability to act autonomously. They possess enough intelligence to reach their own conclusions, work independently, and only need to interact directly with their user on important decisions.

Intelligent software agents need to contain some kind of expert knowledge and ability to interact with the environment. The authors present the following definition loaned from Brenner: An intelligent software agent is a software program that is able to perform certain tasks on behalf of its user, and that possesses enough intelligence to perform its tasks autonomously and to interact with its environment in a meaningful way (Brenner et al. 1998). The authors present also the following characteristics, which intelligent software agent should at least partially possess:

- reactivity
- goal-orientedness
- learning ability / adaptability
- autonomy
- mobility
- communication / co-operation

Reactivity describes the ability of an intelligent software agent to react to events in its environment. Goal-orientedness means that intelligent software agents have an internal system of goals, which provides the agent with a direction and a method on how to complete its specific tasks. An agent is being able to learn, if it can imitate the behaviour of its user, adapt to changes, learn through past examples, and communicate with other agents in order to acquire new knowledge. Autonomy means that agents perform the tasks assigned to them in an independent manner and without direct interaction with their users. Mobility means the capability of an agent to move around in an electronic network. The agent can perform all its tasks locally on the target system and return to its original host after completing its work. Via communication mechanisms an agent can interact with its environment and demonstrate reactive or proactive behaviour. Communication describes the process of contacting and exchanging information with other environmental objects, whereas co-operation is necessary, if complex tasks need to be solved in a co-ordinated manner by a group of agents.

The authors notify that at the moment no single existing agent possesses all the described characteristics to a full degree. Depending on their specific tasks, agent designers focus on implementing a subset of characteristics within an agent. In addition the authors argue that by

classifying intelligent software agents on the basis of common characteristics it is possible to evaluate their commercial potential and assess future development trends in more detail.

As a first step the authors present a three-dimensional classification matrix for software agents. The authors argue that an agent environment can be described through three basic capabilities: the degree of intelligence, the degree of mobility and the number of agents in the context of multi-agent systems. Intelligence forms the basis for goal-oriented behaviour and learning ability. It also enables autonomous behaviour. Intelligence forms the first dimension of the classification matrix. Mobility forms the second dimension of the matrix. Mobility, combined with autonomous behaviour and goal-orientedness, results in more efficient agents. The number of agents in an environment has a direct influence on the communication and co-operation characteristics. Number of agents forms the third dimension of the classification matrix. Figure 1 presents the three-dimensional matrix based on the three dimensions. All basic agent characteristics presented in previous chapter are represented in at least one of the three dimensions of the matrix.

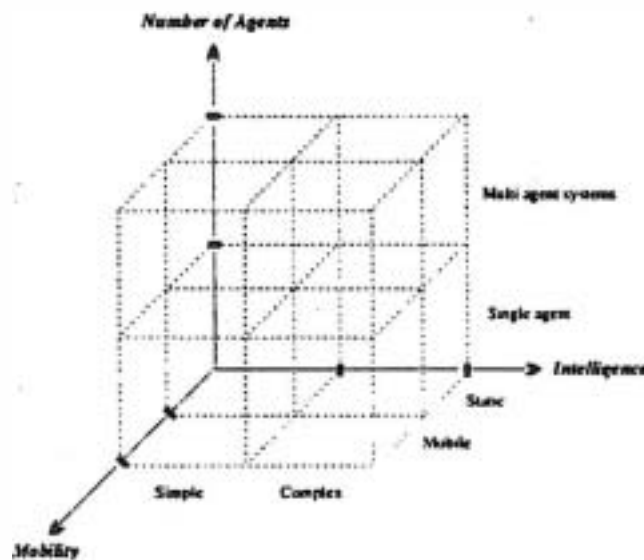


Figure 1. Classification matrix for intelligent software agents

As a second step the authors present categories of intelligent software agents. Based upon their main task, intelligent software agents can be categorised into three general task areas, which are information agents, co-operation agents, and transaction agents. The primary task of information agents is to support its user in the process of collecting information. Information agents need to identify information sources, extract relevant information from these sources, integrate the different pieces of information and present the information to the user in a meaningful way. Co-operation agents solve complex problems through communicating and co-operating with their environment. Transaction agents focus on the area of electronic commerce. The authors notify that the three categories do not fully exclude each other. They estimate that such agents will become available, that belong to two or all three tasks areas, and a distinction between the tasks areas will become increasingly difficult.

As a third step the authors present a relation of the task areas to the classification matrix. Information agents generally possess a simple degree of intelligence, act as single agents and in most cases they are currently implemented as static agents. Co-operation agents must be

able to solve complex problems and need a high degree of intelligence. They are inevitably operating in multi-agent environments. Mobility plays mostly a minor role although mobile agents offer various advantages, for example the implementation of a communication platform. Transaction agents might be single agents or part of a multi-agent system. They can either be of static or mobile nature. Complex intelligence is usually not necessary since features like compactness, robustness, trustworthiness and operating in mission critical environments are typically more important. An exception is the use of transaction agents as negotiators in electronic commerce systems. Negotiation and the design of negotiation strategies generally require a high degree of intelligence.

Finally the authors demonstrate the applicability of the methodology by applying it to selected application examples. Figure 2 presents the basic characteristics, functional areas and specific application areas of information agents.

Basis characteristics	Functional areas
simple intelligence	information search
single agents	information
	assessment
static agents	information
	presentation
Specific Application Areas	
Information Retrieval and Filtering	
News-Watcher	
Advising and Focusing	

Figure 2. Specific application areas of information agents

The specific application areas include intelligent software agents that support the user in the process of identifying and collecting information. Web search engines are examples of these types of application areas. News-Watcher agents follow similar goals as information retrieval and filtering applications. The main difference is the News-Watcher agents ability to provide personalised, user-specific information based on existing user-profiles. Advising and focusing agents observe the actions of their users during the information collection process.

Co-operation agents are mainly employed in complex problem-solution environments that require a high degree of intelligence. The authors mention such examples as the management of e-mail or the co-ordination of meetings in a calendar application. In a marketing environment co-operation agents might be used for building up and managing complex customer profiles. Figure 3 shows possible application areas of co-operation agents, their characteristics and resulting functional areas.

Basis characteristics	Functional areas
complex intelligence	solution of complex tasks
multi agent systems	tasks requiring decision
static or mobile agents	capabilities planning tasks
Specific Application Areas	
Entertainment	
Groupware	
Network management / Tele-communication	

Figure 3. Specific application areas of co-operation agents

Entertainment agents apply the process of creating and managing user profiles to the entertainment sector. Groupware agents focus on supporting decision- and planning-processes within a workgroup or team. E-mail management and scheduling of group meetings are typical tasks of current groupware agents. In the areas of network management and tele-communication, intelligent software agents mainly take over administrative support tasks. Error diagnostics, least cost routing, or the redirection of network traffic to facilitate a more efficient use of bandwidth are typical examples of using agents in network management environments

Transaction agents offer total process-oriented transaction support (Figure 4). Electronic commerce agents are employed within electronic markets or in electronic trading processes. Ideally agent support should include pre-sale, sale, and after-sale activities. As a result, the tasks of electronic commerce agents are often related to those of information agents, extended by specific functions supporting the actual sales process.

Basis characteristics	Functional areas
simple intelligence	order processing
simple agent or	electronic payment
multi agent system	security
static or mobile agent	negotiations
Specific Application Areas	
Electronic Commerce	
Manufacturing	
Management of business Processes	

Figure 4. Specific application areas of transaction agents

The authors argue that currently existing application examples only demonstrate some basic capabilities of agent-based solutions. The true potential of intelligent software agents has not nearly been fully utilised.

## EVALUATION

Classification of software agents seems to be a reasonable goal and the three-dimensional matrix seems functional. However, there might be additional variables for classification or totally different approaches, which are not discussed in the paper. The authors have loaned the definition of agents from Brenner. The original definition might be better grounded, but the definition presented in the paper seems to fail being exclusive. According to the definition, for example, some computer viruses could be defined as agents. Although some agents could be defined as beneficial viruses, current computer viruses cannot be defined as software agents. The difference between computer viruses and agents is that agents are controllable and computer viruses are not. Therefore controllability should be part of the definition. In addition the definition does not explain what "certain tasks" or "meaningful way" means.

Some questions arise from the customer profiles generated by software agents. Some researchers are concerned of privacy issues associated with the Internet usage. (See, for example, Gattiker 1996) Are customers willing to provide profiles of themselves? Are customers aware of the profiles made of themselves? Are there legal issues associated with customer profiles? Will the profiles be correctly established?

Pertti Järvinen states in his own evaluation that the three groups of the three-dimensional classification matrix are not exclusive. The authors are using systematically preview introductions in the beginning of chapters and sections. Furthermore Järvinen states that the authors are so interested in software agents that the authors are comparing software agents with humans although according to Aulin (Järvinen and Järvinen, 1996, Chapter 6) they belong to a different class.

Järvinen also notes that the authors use term "intelligent" both with software agents and humans. However, these are totally different matters. In addition the authors are using words enough, reasonable, relevant and meaningful although these kinds of words should be avoided (Järvinen and Järvinen 1996, Chapter 9). Furthermore the authors have constructed an abstractive-theoretical model but they have not described other already existing models or compared the model with a best competing model.

## REFERENCES

- Brenner, W., Zamekow, R., Wittig, H. (1998), *Intelligente Softwareagenten: Grundlagen und Anwendungen*, Springer-Verlag, Heidelberg c. a. 1998  
 Gattiker Urs. E. (1996), *Internet and Organisations: Social Aspects of Information Security*, Proc. EICAR'96 (European Institute for Computer Antivirus Research) meeting, 185-195  
 Järvinen P. and A. Järvinen (1996), *Tutkimustyön metodeista*, Opinpaja Oy, Tampere.

Marko Helenius

## H. INFORMATION SYSTEMS

### H.1 Models and Principles

**Nurminen M.I. (1997), Paradigms for sale: Information systems in the process of radical change**, Scandinavian Journal of Information Systems 9, No 1, 25-42.

#### Abstract

The paper deals with paradigms and their role in the Information Systems Research. Four paradigms of Burrell and Morgan (1976) and their interpretations are critically analyzed. Text is written fluently and provides some elegant examples how to combine severe scientific analysis with humorist components.

The abstract of the paper is short and gives only little indication of the real results of the paper. Somehow, the abstract is very crisp but could be more informative.

#### Introduction

The paper has the ambition to be a proof of existence of a different interpretation of Burrell and Morgan's (1976) framework and also more generally criticism against reified paradigmatic frameworks. The analysis builds on examples from previous Scandinavian IS projects and methods like Sampo and Utopia.

Some interesting theoretical lessons are included in the paper. Examples of those are: good classification - however Bunge is not referred to role of action research significance and characteristics of the paradigms.

Good classification plays a key role in the paper. A good classification should be able to divide the population into classes so, that the result serves the research purposes. If the approach results into several empty classes there is something wrong with the underlining principles. The classification should not either lead to equal distribution between classes. If the distribution is uneven, it provides opportunities for further statistical analysis about the reasons for differences.

Some new views are also presented of the role and value of action research. The author concludes that action research has problems with the generalizability of its results. This limitation is an inherent feature of the method and does not reduce its value for the being a proof of existence.

Paradigms must have relatively wide acceptance among the scholars before the name "paradigm" is justified. Burrell and Morgan consider their paradigms to be mutually exclusive, while many authors have adopted pluralism meaning, that several paradigms are applied simultaneously.

#### Original paradigms

The paper starts by summarizing the four paradigms of Burrell and Morgan (1976). Its first dimension, nature of social sciences, is expanded into more detailed classes of subjectivist and objectivist dimensions.



Table 1. Subdimensions of subjectivist and objectivist approaches.

Property	Objectivism	Subjectivism
Ontology	Realism	Nominalism
Epistemology	Positivism	Anti positivism
Human nature	Determinism	Voluntarism
Methodology	Nomothetic	Idiographic

The second dimension, dichotomy between regulation and radical change is derived from the macro level of society. Its relevance on the micro level is discussed and criticized in the analysis.

Table 2. The four paradigms by Burrell and Morgan.

	Subjectivist	Objectivist
Radical change	Radical humanist	Radical structuralist
Regulation	Interpretative	Functionalist

Each of the paradigms in table 2 is later studied and alternative interpretations are presented.

Table 3. Regulation and radical change.

Regulation	Radical change
the status quo	radical change
social order	structural conflict
consensus	modes of domination
social integration and cohesion	contradiction
solidarity	emancipation
need satisfaction	deprivation
actuality	potentiality

After summarizing the previous paradigms the author begins to produce alternative interpretations of the Burrell and Morgan paradigms. Nurminen starts by observing that the Functionalist class in Hirscheim's and Klein's interpretation contains most of the ISD models and that the radical classes are almost empty. This imbalance may, according to Nurminen, be due to three factors: 1 Information technology itself (as a rational technology) contains the Functionalist-error. 2 The classification criteria are erroneous and their re-interpretation will produce an other distribution. 3 The group of the four paradigms itself is not relevant to act as the ground for classifying the paradigmatic classification. Some criteria, which are more closely related to the information systems, could provide a better basement for the classification.

The radical structuralist paradigm refers to sudden, even discontinuous changes, which may be even structural. The paper refers in this context to the dialectic thinking, which builds on the importance of thesis and antithesis creating thus a tension for the development. These forces, like class dimension, are visible e.g. between the employees and the employer. IS

development projects may contain these tensions when the trade unions are involved in such undertakings. Examples of such projects are given from several Scandinavian countries.

*"The German revolutionists Karl Marx and Friedrich Engels developed the philosophy of dialectical materialism, based on the dialectical logic of Hegel, but they made matter, rather than mind, the ultimate reality. They derived from Hegel the belief that history unfolds according to dialectical laws and that social institutions are more concretely real than physical nature or individual mind. Their application of these principles to social problems took the form of historical materialism, the theory that all forms of culture are determined by economic relations and that social evolution proceeds through class conflict and periodic revolutions"* (Encarta, 1994).

## Reinterpretations

*Radical structuralist paradigm* is divided into an offensive and defensive groups. The offensive part is moved to the subjectivist side and the defensive part does not have an existing IS development methodology.

Before going into the subjectivist boxes, the author analyzes the Functionalist paradigm. *Functionalist paradigm* means a shift from Radical change to Regulation. The distinction between reactive (reactionary) vs. proactive change is visible in the text (p. 31).

This discussion includes also present methods like Business Process Reengineering (BPR), which is marketed with claims like: workers make decisions, work is performed where it makes most sense, checks and controls are reduced, and people's role change from controlled to empowered.

The BPR is considered, however, to belong to the *Radical Structuralist paradigm*. Voluntarism is assessed in the context of management and whether it moves the BPR and traditional approaches to *Radical Humanism*.

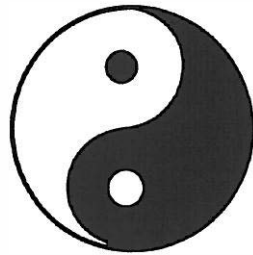
*Radical Humanist paradigm* has some inherent problems because of its class-conscious interpretation of radical change. The author identifies the reason to be that the interpretation is borrowed from the macro level to the micro level without sufficient problematising. This analysis emphasizes the need and forms of communication. Various computerized forms of communication are included in the discussion. Examples are teamwork tools and electronic mail. Activity theory is used as a reference. The conclusion is, that the paradigms of Burrell and Morgan do not address the fundamental ontological issue, whether the computer can perform tasks or not (activity is driven by motivation).

*Interpretive paradigm* spends much resource for understanding and interpreting. Here the author brings up, that the resistance to change is not the monopoly of the user organizations. In fact, institutionalized work practices of the professionals may be the main obstacle for change. Examples of the interpretive paradigm are the evolutionary approaches and the prototyping. This paradigm is likely to foster creativity and excellence. Here is visible strong tension between the paradigms: *"it is difficult to order anyone to be creative"*.

Pertti Järvinen presented in his review more detailed analysis of the radical, i.e. thesis vs. antithesis, applicability during the process of building a new information system. He concludes that the interpretation of Hirschheim and Klein should be adjusted regarding the conflict, that it applies only to defining requirements for a new system but not the building phase from specifications to implementation.

### Personal comments

Mankind has tried to study and understand change from the ancient times. The problem has interested the scholars since the Chinese Taoist philosophy as described by Morgan (1986).



*T'ai-chi T'u*, or "Diagram of the Supreme Ultimate" (Morgan, 1986, p.256).

The dark is *yin* and the bright is *yang*: the primordial opposites guiding all change according to ancient Chinese Taoist philosophy. It reflects the continuous human effort to understand the dynamics of transformation and change.

Taoist notions have been brought to Western thought by Heraclitus. Generations of social theorist have built on these ideas of dialectical view of reality. The best known are Hegel, Karl Marx and Mao Tse-tung (Morgan, 1986, p. 257).

### Closing comments

During the review of the paper in the seminar, a discussion emerged about the proper view of observation. Pentti Kerola emphasized the difference between the research of ISD and the methods of that research.

Pertti Järvinen summarized that Nurminen has succeeded to shake the four elements of Burrell and Morgan and the interpretation of Hirschheim and Burrell of that structure. Järvinen adds, that Nurminen gives several good advice for the readers. He also notes, that Nurminen is clever in opening eyes and to challenge old ways of thought.

My personal summary is that this is a most educating paper no matter what the reader thinks of the details. Wide views of philosophy and change provided in a well-written form. I believe that the author's ambition, to *oppose the reification*, has been achieved.

### References

- Bunge M., (1973). "Method, Model and Matter", D. Reidel Publ. Company, Dordrecht, 1973.
- Encarta, (1994). *Microsoft Encarta*, Multimedia Encyclopedia, 1994 edition.
- Morgan G., (1986). *Images of Organization*, Sage Publications, London, 1986.

Lauri Forsman

**Sillince J.A.A. and S. Mouakket (1997), Varieties of political process during systems development, *Information Systems Research* 8, No 4, 368-397.**

This study uses a longitudinal research design with multiple data collection methods on a systems development project. The authors use five theoretical perspectives about power to evaluate their case study. Their working assumption is that power is multidimensional and that any attempt to understand systems development must simultaneously use several complementary perspectives. They have chosen five such perspectives (zero sum, processual, organizational, structurally constrained, and social shaping / social construction) and will demonstrate that each one contributes new value added in terms of explanation of the case study they describe. The authors argue that studies of information systems development have in the past often been based on a view of power as zero sum and of power as based on information. The authors suggest that expansion from this narrow definition of power has much to offer information systems research, and they identify what unique and essential insights about the relationship between power and systems development are surfaced by each perspective. In this paper the authors first briefly introduced these five perspectives. Then they describe their case study. Finally, they apply the theoretical perspectives to the case study material and derive generalisations from this discussion.

## **Introduction**

The authors write that power has been defined as the ability to get someone to do something against their will. The authors argue that functionalist theory was never able to account satisfactorily for this, because the theory assumed a normative consensus existed within organizations. They suggest that the five perspectives they use in that study put forward advances over this earlier functionalist approach. First the authors introduce these five perspectives briefly. Later they analyse each of these perspectives deeply according to their case study. The main points of the five perspectives they use are represented below:

1. The "zero sum" view of power regards political conflict as a fight between individuals over an object, and the ability to overcome resistance and is often defined in terms of the control or ownership of resources. Information has been one of the most favorite resources in this area.
2. The "processual" view regards power as a social relationship rather than as an attribute of a person.
3. The "organizational" model treats computerized systems as forms of social organization with important information processing, social and institutional properties.
4. The "structurally constrained" perspective on power has concerned itself with how the goals and assumptions of the powerful or the powerless operate at a super-organizational level.
5. The "social shaping / social construction" perspective attempts to look inside information technology. The starting point is that people's perception of information technology is socially constructed and that information technology is as social as it is technical.

The authors have collected the main points of these views in the table (Figure 1). Figure 1 shows each of the five perspectives as increasingly sophisticated treatment of power, in which more sophisticated perspectives sometimes subsume and sometimes replace less sophisticated perspectives.

	Zero Sum Power	Processual Power	Organizational Power	Structurally Constrained Power	Socially Shaped Power
Game	Zero sum	Positive sum	Positive sum	Non-resistance depends on "false consciousness"	Redefinition metagame
Reality construction	Material – reifies power & information	Material – power & information are exchangeable commodities	Material – simplifying valuation put on power & information	Material – deterministic model of class, control & attitudes	Social
Metaphor	Power as object	Power as force	Power as web	Power as control	Power in eye of beholder
Locus of power	Attribute of individual	Relations between individuals	Relations between groups	Ability to control	The taken-for-granted
Locus of knowledge	Information as resource	Information exchange	Effect on value added	Effect on attitudes	Emancipatory effect
Roles	Storekeeper, guard, specialist/ expert	Giver, receiver, supporter, enemy	Resource allocator, researcher, subordinate	Controller, monitor	Insider, outsider, boundary-spanner, boundary-dissolver
Relevance to IT	IT as prize and weapon	IT as negotiation focus	IT as instrument	IT as social medium	Language of IT provides 'closure'
Evidence of power	Conflict	Individual influence	Organizational influence	Ideological influence	"Closure"
Practical implications	Make analysts better at politics. Need for user involvement	Teach analysts to be facilitators	Teach analysts to be mediators	Analysts must make class choice	Analysts define social-open as technical-closed to "stabilize" process
Definition of IS success	Whoever wins	Satisfaction for all users	Computer and social network aids corporate survival	Success of control or of resistance	Ability to shape meanings
Criticisms	Accepting reduced power; Analyst' rationalist ideology; Inequality underlying interests	Negotiating individual seen as equals	Organization not put in context	Reifies distinction between social and technical; technology not given any credit for contributing to power	Raises questions only
References	Pfeffer 1981, Hickson et al. 1971, Clegg 1989	Fincham 1992, Pettigrew 1973, Pettigrew 1985, Orlikowski 1989	Kling 1987, Kling 1991, Robey et al. 1993	Foucault 1980	Berger & Luckman 1971, Bijker & Law 1992, Kerfoot & Knights 1993

Figure 1 The Five Perspectives on Power (Sillince and Mouakket 1997)

## 2. The Case Study

First the authors represent the method of their research. The case study investigated in-house systems analysis within the Housing Department of a large U.K. university. They used a longitudinal research design and used the following data collection methods: observation., interviews and documents. In the paper the authors design briefly but exactly their case study. Here is an example about their exact design style:

” In November 1991 a large U.K. university approved the funding for development by in-house systems analysts of a computerized system for the allocation of student accommodation by the Housing Department. The coordinator in the Central Housing Services Office hoped for a fully computerized system of all the sections within the Central Housing Services Office. However, because of the lack of funding, and since the MAC Initiative (a large multi-university information system begun in 1988) was to be implemented in 1995, the system was cover only the Central Housing Services Office and part of the sections which were the flats and the halls of residence only.”

They design the political roles of humans during the system development, the phases in the study, and finally apply the theoretical perspectives to the study material about the five perspectives. They collect and design the main findings and views of their study in many figures. For example the authors represent the roles of humans and the timetable of the whole project in Figure 2 and Figure 5.

Role	Who	Evidence
Secure power base	Systems analysts	Systems analysts had to decide where power lay
Political modelling	Systems analysts	Systems analysts created a realistic model which enabled them to handle conflict
Sponsor	Managers and central-user	Managers and central-user wanted system due to new business environment
Liaison	Central-user	Central-user (coordinator) provided operational rationale for computerization; most communications between analyst and senior management went via central-user
Financial control	Systems analysts	Some requests for requirements changes refused due to expense
Seek consensus	Systems analysts	Systems analysts altered requirements in order to create consensus in favour of new system.
Promise	Systems analysts	Initial agreement with central-user
Educator	Systems analysts	End-users learned of new system from systems analysts
Elicitor	Systems analysts	System analysts had task of eliciting what organization members' tasks were and how these related to the information system
Coerce	Systems analysts	Systems analysts asked top managers to coerce end-user cooperation
Technical control	Systems analysts	Systems analysts had final say on whether or not requirements should be added

Persuader	Systems analysts	Systems analysts persuaded the end-users to <b>produce</b> their own documentation
Pressure group	End-users	Considerable learning took place of end-users during systems analysis process and this increased their <b>expectations</b> and demands
Legitimitor	Managers and central-user	Signed off analysis stages
Symbolic reassurance	Systems analysts	End-users experienced resentment at systems analysts being so influenced by central-user; systems analysts wanted them to be committed to the new <b>system</b>
Obstructor	End-users	End-users slowly realised that their power lay with their refusal to <b>cooperate</b>

Figure 2 Political Roles in the Case Study (Sillince and Mouakket 1997)

The authors depict in the paper the main phases of their study in details referring to the tables Figure 2 and Figure 5. This description is not quite exact, for example in the Figure 2, they depict few roles of humans, that one can not find in the text. There are two examples about their description:

1. The two analysts started their investigation by interviewing several persons. However their main contact was the coordinator since she was the main person to be responsible for receiving student applications. In this way the analysts played the role of securing their power base (Figure 5). They had to decide where power lay (Figure 2).
2. They depict the whole study in the same way. Finally, in January 1994, the two analysts were appointed to complete a second phase of system development. The second phase was delivered to the users in parts and the final part was to be delivered in May 1994. So the system development took about two and half years. (Figure 5)

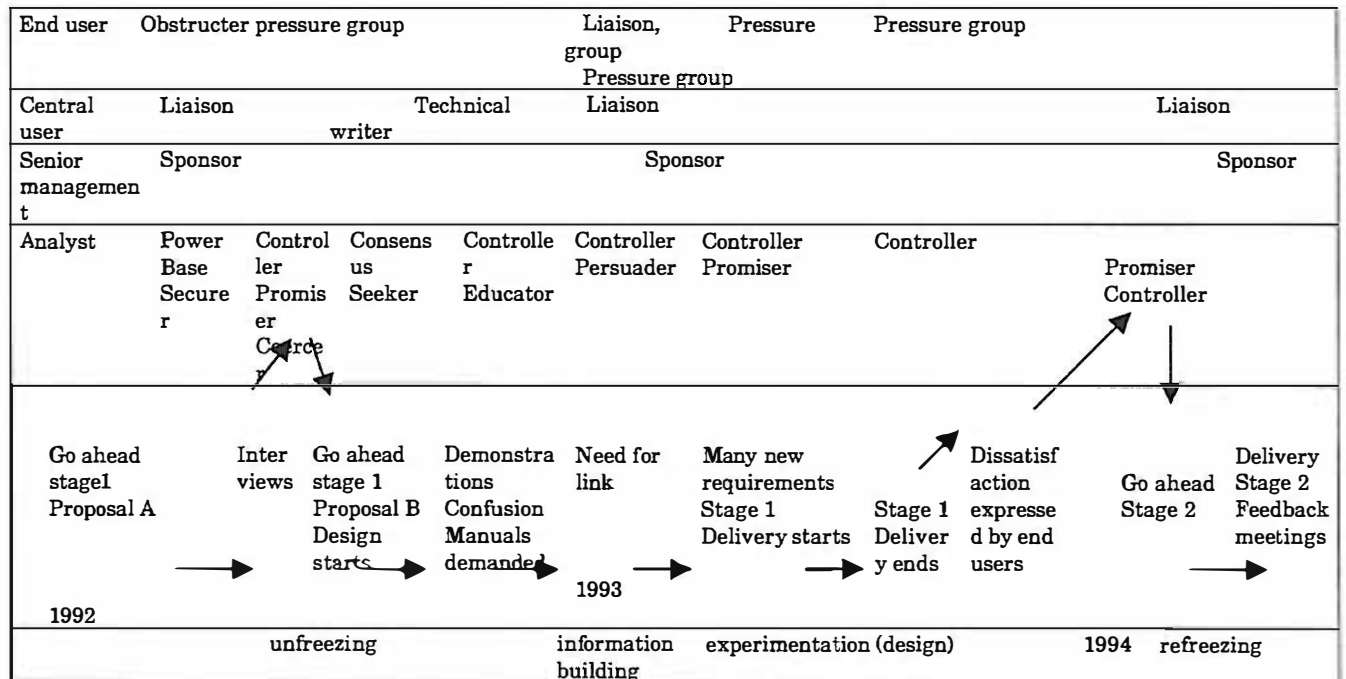


Figure 5 Roles and Project Trajectory (Sillince and Mouakket 1997)

The authors write that each of the five perspectives they use has its own advantages, disadvantages, and implications for practitioner systems analysts. They have nicely collected these views in the Figure 8.

As one moves from zero sum towards socially shaped power, there is a transition from low explanatory but high prescriptive ability towards high explanatory but low prescriptive ability. The authors analyze why it is necessary to use simultaneously several complementary perspectives. They analyze all the five perspectives. There is one example:

The zero sum power perspective would conclude that senior management "won" and that centralization was the result of systems development. However, the authors argue that it is inadequate as an explanatory model because the end-user now have a less stressful time during the four weeks housing allocation period, and they do feel a sense of having mastered a new technological skill. They suggest there is the need to move a situation away from a zero to a positive sum game, and need to disguise the zero sum nature of the game.

### Comments

The authors analyze very deeply all the five perspectives in their case study. I think this text have much to give both researchers and practitioners. In the text the authors did not give any preview for the reader. This kind of preview could do the text easier for a reader (Järvinen ja Järvinen, 1996, Chapter 9). Furthermore, in the text, there are not exact references from text to the tables, where the authors have collected their findings. Now the text is quite difficult to read and understand. And, furthermore in the text, there are some weaknesses when the authors define these five perspectives of the power (Järvinen ja Järvinen, 1996, Chapter 2).



	Zero Sum Power	Processual Power	Organizational Power	Structurally Constrained Power	Socially Shaped Power
Advantages	<p>1. Easy to categorise people into competing groups</p> <p>2. Useful to categorise different types of conflict (user-analysts; end-user – central-user; analyst – senior analyst)</p>	<p>1. Roles make it easier to clearly specify what is meant by effective communication between users and systems analysts</p>	<p>1. Explain relationships between system development and its part in organizational change</p> <p>2. Useful for specifying when conflict and consensus are appropriate</p>	<p>1. Useful for identifying various external constraints</p> <p>2. Useful for identifying patterns of visibility</p>	<p>1. Useful for identifying crucial moments of significant change</p> <p>2. Useful boundary between project and the organization explains aspects of system success</p>
Disadvantages	<p>1. Cognitive changes, new interests, and adaptation make identification of “losers” difficult by end of process</p> <p>2. No criterion of success, only “Success for whom?”</p>	<p>1. No model for roles specifying actor competence and performance quality, nor stating priorities between roles</p> <p>2. Agents treated as equals</p>	<p>1. No model of system success beyond whether system contributes to organizational survival</p>	<p>1. No model of whether visibility leads to empowerment or surveillance</p>	<p>1. Most sophisticated descriptive theory, but lack of normative content reduces its practical value</p>
Implications	<p>1. Identify zero sum and try to move to positive sum game</p> <p>2. Disguise zero sum</p>	<p>1. Improve analysts’ role-playing ability</p> <p>2. Software development organizations must accept responsibility as change agents</p> <p>3. Senior management in user organizations are ambivalent and pass on responsibility to analysts to do their “dirty work”</p> <p>4. Resolution of conflicts influences system success</p>	<p>1. Identify which roles facilitate which stage of organizational change</p> <p>2. Identify which roles facilitate which stage of software development cycle</p> <p>3. Identify different system needs for different stages of organizational development</p>	<p>1. The choice between control vs. empowerment, centralisation vs. decentralisation, mystification vs. clarification, dominant vs. dissenting rationale, overttness vs. coverttness, often left to analyst</p>	<p>1. Emphasises relevance of participants’ awareness of process of change, and crucial moments of “translation” important boundary markers and transition mechanisms, and methods of enrolment and mobilization of support during that process</p>

Figure 8 Advantages, Disadvantages, and Implications of the Five Power Perspectives

Anyway, I think the analysis of their study gives a good example for a practitioner and for a researcher how to analyze this kind of study. Furthermore in the tables (Figure 1 and 8), there are good collections about these five perspectives. Finally I like this kind of figures (Figure 5), when one can read the text following the timetable of a system development process.

#### References

Järvinen P. ja A. Järvinen (1996), Tutkimustyön metodeista, Opinpaja Oy, Tampere.

Veikko Rintala

**Avison D.E., A.T. Wood-Harper, R.T. Vidgen and J.R.G. Wood (1998), A further exploration into information systems development: the evolution of Multiview2,** Information, Technology and People 11, No 2, 124-139.

Avison et al. announce the redefinition of Multiview1 into Multiview2 and describe and discuss the factors and practical experiences that motivated the evolution of the Multiview framework. The paper is organized as follows. First the authors consider the role of methodologies in IS development and the shortcomings of traditional approaches. Then they give an overview of the Multiview1 methodology together with reflections on the experiences of the application of Multiview1. After that the authors describe the Multiview2 methodology and depict briefly an action research project to illustrate the four components of the Multiview2 methodology. Then they depict the idea of "mediation". Furthermore they depict the idea of multiple perspectives.

The authors write methodologies in IS development are useful frameworks that can be drawn on during the process of information system definition and development. To their view a methodology is, therefore, more usefully seen as a metaphor, which is interpreted and developed in a particular situation, rather than as a prescriptive description of some real-world activity.

The authors will distinguish the terms "methodology" and "method" and write they see the term "Multiview methodology" as being structured in three tiers: general framework, local methodology, and methods / techniques. The locally -situated methodology provides the context for the choice of methods and techniques that will be used to get things done. The authors write that the needs of computer artefacts, organizations, and individuals must be considered jointly. This concern with negotiating between the technological, organizational, and personal aspects of IS development has constituted a central theme in the Multiview framework and differentiates it from other IS development.

### **Multiview1**

The authors write the motivation for the development of the Multiview methodology was due to the problems with both conventional and structural methodologies. These problems were notably 1) the narrow scope of conventional approaches, 2) the rigidity in use of conventional approaches, and 3) adherence to the waterfall model. Multiview1 was proposed as an alternative framework for information systems development, in which IS development was perceived as a hybrid process involving both computer specialist and users. Multiview1 was considered a contingency approach in that it was adapted according to the particular situation in the organization, the skills of different analysts, and the situations within which they were constrained to work. The five stages of Multiview1 were: 1) analysis of human activity, 2) analysis of information, 3) analysis and design of socio-technical aspects, 4) design of the human-computer interface, and 5) design of technical aspects.

The authors depict the experiences and lessons learned by Avison et al. (1990) in using Multiview1 methodology across a wide range of action research projects. These lessons led in turn to a series of reflections concerning the role of methodology in mediating between the content of a problem situation and "thinking about the content of the situation". Avison et al. (1991) suggested that: 1) the methodology is in a continuing state of evolution, 2) developing an information system is contingent on the methodology, the problem situation, and the

development team, 3) defining an information system can be considered as a social process, and 4) the IS development process can be examined from a number of different perspectives.

Based on their experiences, the authors of Multiview1 conclude that "developing an information system in practice can be considered as a research act in which the methodology is interpreted". Using ideas about "reflection-in-action" (Schön, 1983), they conclude that each problem situation is unique and complex, and that actors in the problem situation must adjust and continually modify their behaviour in recognition of this uniqueness.

## Multiview2

The authors write Multiview1 methodology left the software construction, implementation, operations, and maintenance activities of the software life-cycle to be dealt with outside of the methodology. Multiview1 was also problematic because it made a strong distinction between one-off development and maintenance and suggested that the different aspects of the development process could be separated.

The authors use Giddens's (1984) structuration theory, recognizing that IS development is constrained by the organizational context but simultaneously capable of changing that context. In the Multiview2 framework (Figure 2), the interpretative scheme is drawn on when developing and deploying information systems (action) in an organizational context (structure).

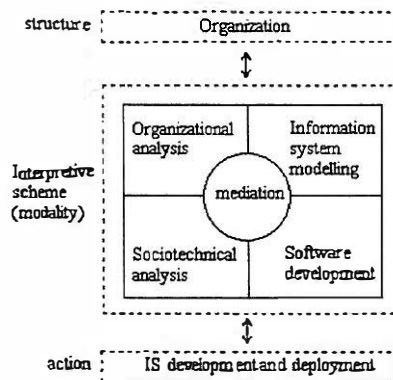


Figure 2. Multiview2 Framework

The authors argue there is the need for IS methodologies to be applied contingently and for the IS analyst to monitor reflectively the unfolding of events. Multiview2 also recognizes the importance of implementation planning and learning from how an information system is used and adapted through software maintenance, changing user procedures, and local practices.

In the Multiview2 framework (Figure2) *organizational analysis* is used to understand the organizational needs for an information system. Organizational analysis involves gaining an appreciation of the purposeful activity that the information system is to support. The aim of *information system* modelling is to develop a representation of the information system in technical terms. *Socio-technical analysis* is concerned with how work is accomplished in actuality. *Software development* activity involves the design and construction of software, hardware, and communication technologies. The authors give some examples of methods which can be used in these areas, for example role activity diagrams in information systems

modelling and ETHICS methodology, ethnography, as well as the Scandinavian School of participatory design in socio-technical analysis.

The authors depict briefly an action research project "Eurospace" to illustrate the four components of the Multiview2 methodology for IS definition. They write the Eurospace case study showed the importance of addressing the needs of technology, organization, work, and formalization of business processes. They argue that although each activity seemed to inform and affect the other three; they could see no reason to make one prior to, or higher than, the others. This experience led them to adopt the notion of "mediation".

Mediation means there is no implied precedence in the four components of the methodology in Figure 2, since all four are co-present. At the heart of Multiview2 is a belief in the inseparability of object and subject worlds. The authors argue each IS development project must negotiate its own route in pursuit of stability. They give some examples what this means in practice. For example an organization might acquire a software package and implement it without modifications. In such a situation there is less emphasis on information system modelling and software development and more on adapting organizational working practices to the software and learning from the experience of using the software in live operations.

The authors give a nice example to think the process of mediation using the metaphor of a film camera. The focus of attention changes as the camera zooms in and then out of a quadrant. One quadrant might be the focus of attention, but the other quadrants can still make their presence felt even through they might be out of shot. It is possible to see all four quadrants at the same time, but only by sacrificing the level of resolution. By contrast, it is possible to focus in and examine one particular quadrant in great detail, but at the expense of losing some of the context.

The original conception of Multiview posited a three -way relationship between the analyst, the methodology, and the situation. The authors argue Multiview1 offered insufficient guidance on how any given instantiation of the triad might come about in actual practice. For the purpose of IS development practice the authors suggest the multiple perspective approach described by Mitroff and Linstone. The idea of "multiple perspectives" (Linstone, 1985) is used to describe the various ways of thinking which comprise unbounded systems thinking.

The three perspectives identified are 1) technical perspective (P); 2) organizational perspective (O), and 3) personal perspective (P). Linstone (1989) comments that "each perspective yields insights not obtainable from the others" and that "O and P perspectives are essential in bringing the gap between analysis and action". Using the O and P perspectives allows us to bring in the human and social factors, including ethical analysis. Making use of different perspectives a problem may be viewed from any perspective; the different perspectives may reinforce each other, cancel each other out, or operate in the dialectic mode. Choosing a particular perspective to adopt involves the investigator's ethical values and moral judgements. All complex problem situations, however, will inevitably require the adoption of all three perspectives.

## Comments

This text is based much to the authors' own experiences in action research projects and in developing Multiview methodology. To my mind Multiview2 is a framework that could offer

a basis for constructing a situation-specific methodology to IS development, together with a reflective, learning methodological process, which brings together the analyst, the situation and the methodology. The authors write Multiview1 had insufficient guidance on how this triad might come about in actual practice and suggest the idea of "multiple perspectives" (Linstone, 1985), to be used. To my mind, it is also possible to use the idea of reflection developed by A. Järvinen (1990) and further P. Järvinen (1991) to get the matter settled. Furthermore, I think, using this methodology it is possible for a researcher to concentrate on one quadrant of the Multiview2 framework (Figure 2), with a subsidiary concern for the other quadrants. To my mind the authors give a good example of this using the metaphor of a film camera. In the text the authors mention some methodologies that one can use in different quadrants. Again, I think, these are just examples, and also "older" methodologies are possible, for example PSC -model (Järvinen P. ja P. Kerola, 1975) in software development. And finally, it is good that in the text the authors refer to the more recent literature in the information systems domain.

Hannakaisa Isomäki suggested the article was good, especially she likes the ideas of mediation and multiple perspectives. Using these ideas each ISD project must negotiate its own route in pursuit of stability and multiple perspective approach will enrich the insights in ISD.

Pentti Kerola liked the article too, although he agreed with Pertti Järvinen who suggested the authors did not compared their model with the best competitive model, as one should do in this kind of study (Järvinen ja Järvinen, 1996). Furthermore Pertti Järvinen suggested some more shortcomings in the study: (1)The authors did not give any instructions how to manage an IS project in Multiview2. The model is very flexible but this flexibility can minimize guide to the management of IS development. (2) The authors did not give any instructions what one should do if the four components in the Multiview 2 framework (Figure 2) give contradictory results.

## References

- Avison, D.E.. and Wood-Harper, A.T.(1990), *Multiview: An Exploration in Information Systems Development*, McGraw-Hill, Maidenhead.
- Avison, D.E.. and Wood-Harper, A.T.(1991), "Information systems development research: an exploration of ideas in practice", *Computer Journal*, Vol. 34 No 2, pp. 98-112.
- Avison D.E., A.T. Wood-Harper, R.T. Vidgen and J.R.G. Wood (1998), *A further exploration into information systems development: the evolution of Multiview2*, *Information, Technology and People* 11, No 2, 124-139
- Giddens A. (1984), *The Constitution of Society*, Polity Press, Cambridge.
- Järvinen A. (1990), *Reflektiivisen ajattelun kehittyminen opettajankoulutuksen aikana*, Jyväskylän yliopisto, Kasvatustieteiden tutkimuslaitoksen julkaisusarja A Tutkimuksia 35.
- Järvinen P. (1991), *Oman työn analyysi ja kehittäminen*, Suomen Atk-kustannus Oy., Espoo.
- Järvinen P. ja A. Järvinen (1996), *Tutkimustyön metodeista*, Opinpaja Oy, Tampere.
- Järvinen P. ja P. Kerola (1978), *Systemointi I - Käytäntö tietosysteemien rakentamisessa*, Oy Gaudeamus Ab, Helsinki
- Linstone, H.A. (1985), "Multiple perspectives: overcoming the weaknessess of MS/OR", *Interfaces*, Vol. 15 No. 4, pp. 77-85.
- Linstone, H.A. (1989), "Multiple perspectives: concept, applications, and user guidelines", *Systems Practice*, Vol. 2 No 3, pp. 307-31.

Schön, D. (1983), *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*, Basic Books, NY

Veikko Rintala

## K. COMPUTING MILEAUX

### K.3 Computers and education

**Brown J.S. and P. Duguid (1991), Organizational learning and communities-of-practice: Toward a unified view of working, learning, and innovation, Organization Science 2, No 1, 40—57.**

Artikkelista on tullut paljon viitattu nk. tyviartikkeli. Siinä Brown ja Duguid käyttävät hyväksi teknikkojen työtä koskevaa Orrin (1990) etnografista tutkimusta osoittaakseen, miten yrityksen teknikkoja varten luomat käsikirjat, koulutusohjelmat, organisaatiokartat ja toimien kuvaukset poikkeavat siitä, mitä teknikkojen työ todellisuudessa on. Teknikot näyttävät oppivan ja tuottavan melkoisesti innovaatioita työssään ja epäformaalisissa kanssakäymisessään keskenään ja muiden henkilöstöryhmien kesken. Tämä oppiminen ja innovaatiot siirtyvät kertomuksien muodossa perintönä eteenpäin. Kirjoittajat pyrkivät osoittamaan, että työtä, oppimista ja innovointia todellisessa käytännössä voidaan tarkastella yhtenäisen mallin puitteissa. Brown ja Duguid katsovat, että työtä, oppimista ja innovointia, jotka kietoutuvat läheisesti toisiinsa, on perinteisesti pidetty toisilleen vastakkaisina. Ihmiset eivät halua muuttaa työkäytän-töjään. Oppiminen nähdään työstä irrallisena ilmiönä, joka voi aiheuttaa työhön muutoksia. Innovointi voisi uutta luovana toimintana muuttaa sekä työtä että oppimista. Brown ja Duguid kuitenkin osoittavat, että työ, oppiminen ja innovointi käyvät käytännössä käsi kädessä toisiaan täydentäen.

Viitaten Orrin (1990) yksityiskohtaisiin etnografisiin tutkimuksiin Brown ja Duguid erottavat kanonisen, virallisen työkäytännön epävirallisesta (*noncanonical*) työkäytännöstä. Laven ja Wengerin (1991) käytäntöön nojaava oppimisteoria (*situated learning*) painottaa ulommalla kehällä olevien oikeutettua osallistumista (*legitimate peripheral participation*) käytännön yhteisöissä. Oppiminen nähdään Daftiin ja Weickiin (1984) viitaten siltana työn ja innovaation välillä.

### Työnteko

Brown ja Duguid pitävät Orrin teknikoiden todellisen työn kuvausta tiheänä (*thick*) suhteessa organisaation käsikirjoihin, koulutusmateriaaliin ja toimenkuviin, joissa työ on kuvattu ohuesti. Myös Boudieu (1973) korostaa tiheää työn kuvausta erottamalla kaksi puolta *modus operandi* ja *opus operatum*. *Modus operandi* kuvaa työtä sen suorituksen aikana, kun kohdataan monia mahdollisuuksia ja ratkaisemattomia pulmia. *Opus operatum*, lopputuloksen näkökulma, kuvaa toimintaa tehtävän termin, eikä se näe tehtävän suoritusprosessia, jota tilanteesta toiseen muuttuvat ehdot ja ympäristö säätelevät. Brown ja Duguid vertaavat tilannetta kartan käyttöön. Kartassa on kuvattu asia yleisellä tasolla, mutta siinä ei ole otettu huomioon ad hoc -tilanteita, esim. että tietä korjattaisiin, jolloin pitäisi luovasti soveltaa tilannekohtaista tietoa.

Monet organisaatiot olettavat, että monimutkaiset tehtävät voidaan menestyksellisesti kuvata joukolla yksinkertaisia, tayloristisia kanonisia askelia, joita voidaan tehtävää suoritettaessa seurata ymmärtämättä tehtävää syvällisesti. Samalla voidaan säästää koulutuskustannuksissa. Orrin (1990) tutkimukseen viitaten Brown ja Duguid katsovat, että teknikoille oli laadittu ohjaava dokumentti sisältäen mm. päätöspuun koneiden vikojen tunnistamiseksi ja korjaamiseksi. Tällöin oli oletettu, että koneet myös vikaantuessaan käyttäytyvät



säännöllisesti, eikä teknikoiden tarvitse koneita korjattaessaan harrastaa improvisointia. Näin ei kuitenkaan käynyt, vaan koneisiin tuli odottamattomia vikoja, joiden korjaamisessa organisaation laadittama **virallinen** kuva käytännöstä ei auttanut teknikoita, vaan heidän piti itse luoda oma epävirallinen kuva päivittäistä työtään varten.

Brown ja Duguid lainaavat Orrin (1990) tutkimuksesta pitkän kertomuksen **epävirallisen** kuvan rakentumisesta. Teknikko joutui tutkimaan vikaa, johon ei löytynyt apua käsikirjoista eikä myöskään hänen aikaisemmasta kokemustaustastaan. Hän joutui kutsumaan apuun spesialistin. Myös spesialisti oli yhtä hämmentynyt, eikä hänenkään mielestä virallinen ohjeisto antanut riittävästi ohjeita tapauksen hoitamiseksi. Kumpikin pelkäsi kasvojensa menetystä sekä työtoverien, esimiesten että asiakkaiden silmissä, jos he olisivat ilmoittaneet, etteivät he osaa korjata ko. koneeseen tullutta vikaa, vaan yrityksen pitää hankkia uusi kone rikkoon tulleelle tilalle. Siksi he ryhtyivät etsimään vikaa haastateltuaan ensin kaikki tapauksen kanssa tekemisiin joutuneet. He tekivät erilaisia kokeiluja. Sepittivät erilaisia kertomuksia siitä, miten vika olisi voinut tulla ja mistä se johtuisi. Heidän kertomuksensa erosivat alussa toisistaan, mutta alkoivat sitten lähetä ja lopulta he molemmat keksivät, mikä oli vikana. Korjattuaan vian he kertoivat tarinan sen syistä ja ratkaisusta työtovereilleen. Kyseinen tarina jäi elämään työyhteisössä ja toimi kyseisen erikoistapauksen muistitallenteena.

Brown ja Duguid katsovat, että työkäytäntöjä kannattaa katsoa ainakin kolmesta hiukan päällekkäisestä näkökulmasta: kertomuksen, yhteistyön ja sosiaalisen konstruoinnin näkökulmasta. Orrin (1990) tutkimuksessa teknikat käyttivät kyllä päätöspuuta ja sen haaroja vikoja etsiessään, mutta sen lisäksi he loivat ja välittivät **kertomuksia** vioista ja niiden korjaamisesta. Kertomuksilla on kaksi tehtävää. Niitä käytetään vikojen **diagnosoinnissa**. Kertomus tavallisesti sisältää tietyn tapahtumien sekvenssin ja osan ilmiön teoriaa. Kun normaalit dokumentit kertovat teknikoille, mitä pitää tehdä, niin kertomukset sisältävät myös selityksen miksi pitää tehdä tietyllä tavalla. Teknikot kehittävät kertomuksiinsa kausaalikuvan ilmiöstä. Yrityksen johto ei kuitenkaan osaa arvostaa tätä teknikoiden toimintaa ja tapaa kehittää työtään. Brown ja Duguid vaativat, ettei yritysten pitäisi tarjota vain abstraktioita työntekijöilleen vaan ohjeita todellisiin tarpeisiin. Viimemainitut voi ymmärtää vain, jos perehtyy todelliseen toimintaan ruohonjuuritasolla. Toinen kertomusten tehtävä on toimia kumuloituneen viisauden **muistina**. Orrin esimerkissä päätöspuu edustaa virallista kontekstistaan eristettyä käsitystä vikojen tunnistamis- ja korjaustoiminnasta. Siitä on jätetty pois tilannekohtaiset käytännön häiriötekijät. Viimemainittuja varten teknikoiden taitoja tarvitaan. Kun viralliset ohjeet puuttuvat, heidän on improvisoitava tarkoituksenmukaisia toimenpiteitä. Kertomukset onnistuneista toimenpiteistä siirtävät perinnettä tuleviin pulmatilanteisiin. Kun kertomukset luodaan yhdessä ja jaetaan työyhteisön jäsenten kesken, voidaan sanoa, että **yhteistyöllä** on huomattava asema teknikoiden työssä. Aikaisemmassa esimerkissä teknikko ja spesialisti muodostivat kollektiivisen prosessin ongelman ratkaisemiseksi. Silloin käytännössä hyödynnettiin tasapuolisesti kummankin osaamista, vaikka yrityksen silmin katsottuna asia nähtiin yksilöiden toimintana. Brown ja Duguid tunnistavat Orrin (1990) kuvauksesta vielä uuden piirteen. Teknikot **sosiaalisesti konstruoivat** jaettua ymmärrystä runsaasta ristiriitaisesta ja sekavasta perustietoaineistosta. Konstruoitu ymmärrys esittää teknikon maailmankuvaa, hänen malliaan koneesta. Tämä malli ei ole sama kuin kouluttajan tai insinöörin malli, vaan se sisältyy heidän kertomuksiinsa. Kertomuksillaan teknikat samalla kehittävät ja konstruoivat omaa identiteettiään.

## Oppiminen

Dokumentoinnin ja koulutuksen perusteella tunnistettavat oppimisteoriat heijastavat abstraktin pedagogiikan käsitystä oppimisesta. Koulutuksen tehtäväksi on ajateltu eksplisiittisen abstraktin tiedon siirtäminen kouluttajan päästä koulutettavan päähän. Samalla käytännön pulmat ja ammattilaisten yhteisöt on suljettu opetettavan aineksen ulkopuolelle. Lave ja Wenger (1991) ovat hylänneet oppimisen siirtomallit, jotka eristävät tiedon käytännöstä, ja kehittäneet *“situated learning”*-oppimismallin, joka perustuu tietämyksen sosiaaliseen konstruointiin ja sijoittaa tietämyksen kontekstinsa yhteyteen, siis sinne missä se saa merkityksensä. Käsitteen *“legitimate peripheral participation (LPP)”* avulla Lave ja Wenger esittävät laajimman ja monipuolisimman konstruktivisen oppimiskäsityksen, joka sallii erilaisten metodien, historiallisten jaksojen ja sosiaalisten sekä fyysisten ympäristöjen käytön. LPP:n mukaan oppiminen tarkoittaa oppijan tulemistä yhteisön jäseneksi. Hän siis oppii käyttäytymään yhteisössä, käyttämään ja arvostamaan yhteisön kertomuksia, laatimaan niitä itse ja kertomaan niitä edelleen. Lave ja Wenger väittävät, että oppiminen, ymmärtäminen ja tulkinta käsittävät paljon sellaista, mikä ei ole eksplisiittistä eikä sellaiseksi tehtävissä, ja mikä on tuotettu ja jäsennetty yhteisön piirissä. Orrin (1990) esimerkissä teknikko kutsui spesialistin avuksi. Silloin teknikolla oli lainvoimainen (*legitimate*) oikeus olla spesialistin mukana ratkaisemassa ongelmaa. He molemmat osallistuessaan (*participation*) ongelman ratkaisuun lähtivät liikkeelle reunasta tai periferiasta (*peripheral*), alkeistotuksista koskien koneen toimintaa, ja etenivät kohti keskipistettä, vaikean ongelman ratkaisua.

Ryhmäteoriat lähtevät siitä, että organisaatiossa on perustettu virallisia ryhmiä tiettyjä tehtäviä varten. Brown ja Duguid painottavat, että tässä artikkelissa **ryhmät** ovat epävirallisia yhteisöjä, joita virallinen organisaatio ei ehkä tunnista lainkaan. Virallisten ryhmien kohdalla puhutaan usein ryhmien suunnittelusta ja pystyttämisestä, epävirallisten ryhmien kohdalla taas niiden tunnistamisesta ja tuesta. Virallisista ryhmistä huomautetaan, että ellei organisaatio nimitä ryhmää, niin jäsenet pitävät itseään yksilöinä. Brown ja Duguid ehdottavat, että ihmiset työskentelisivät ja oppisivat yhteistyössä muodostaen ja purkaen eläviä yhteisöjä. Työpaikan uudelleenorganisointi virallisiin ryhmiin voi tietoisesti tai tiedostamattomasti rikkoa em. epäviralliset ja usein näkymättömät yhteisöt. Brown ja Duguid asettivat kysymyksen: Voiko epävirallisten yhteisöjen tai ryhmien oppimista jotenkin tukea? Vastauksenaan he esittävät, että oppijoilla pitäisi olla pääsy oppimisyhteisöön. Tällöin yhteisön käytännöt voisivat tulla tutuiksi. Pedagogisesti olisi edullista aloittaa uuden jäsenen perehdyttäminen perifeerisistä (*peripheral*) tehtävistä. Organisaatio voisi antaa virallisen luvan (*legitimated*) sopivaan yhteisöön osallistumisesta (*participation*).

## Innovointi

Brown ja Duguid katsovat, että yksi keskeisistä pienten itse itsensä rakentavien yhteisöjen eduista on niiden kyky välttää suurten organisaatioiden luutumistaipumus. Työn virallista kuvausta ei ole vain vaikea soveltaa ja oppia vaan myös vaikea muuttaa. Käytännön työyhteisöjen todellinen käyttäytyminen muuttuu jatkuvasti, kun uudet tulijat korvaavat vanhoja ja kun yhteisön täytyy muuttaa ja uudistaa suhteitaan muuttuvaan ympäristöön. Työntekijöiden tulee muuttaa maailmankuvaansa rakentaakseen sillan organisaation virallisen staattisen näkemyksen ja muuttuvan käytännön välille. Tämä kehitysprosessi on sinällään jo innovatiivinen.

Brown ja Duguid selittävät em. innovaatiota Daftin ja Weickin (1984) tulkinnallisen innovaation termein. Daft ja Weick luokittelevat organisaatiot neljään tyyppiin niiden ympäristösuhteiden mukaan: undirected viewing, conditioned viewing, discovering ja enacting. Brown ja Duguid käsittelevät kahta viimeksimainittua. Keksivä (*discovering*) organisaatio on perinteisen innovatiivisen organisaation perustyyppi, joka vastaa tehokkaasti ympäristön muutoksiin olettaen silloin ennaltajäsennetyn ympäristön. Sen sijaan suorittava/toimiva (*enacting*) organisaatio on proaktiivinen ja hyvin tulkitseva. Se ei vain vastaa ympäristöönsä, vaan myös luo perustavalla tavalla uutta, johon ympäristön on vastattava. Kirjoittajat lainaavat Daft ja Weick'iä (1984, 288):

*"These organizations construct their own environment. They gather information by trying new behaviours and seeing what happens. They experiment, and simulate, and they ignore presedent, rules, and traditional expectations".* Innovaatio ei silloin ole vain vastaus empiirisiin havaintoihin ympäristön tilasta, vaan innovaation lähteenä on organisaation ja ympäristön liittymä. Innovointiprosessi luo aktiivisesti käsitteellisen viitekehyksen, tarjoaa sitä ympäristölle ja reflektoi sen reaktioita ja vuorovaikutusta. Toiminta on hyvin lähellä Orrin (1990) kuvaamien aktiivisten epävirallisten keksimisryhmien toimintaa, jolloin unohdettiin säännöt ja perinteiset odotukset sekä rikottiin tavanomaisia rajoja. Kuten tarinoiden kertominen, sääntöjen venytys (*enacting*) on tulkitsevan merkityksen annon ja kontrolloidun muutoksen prosessi. Yleisesti ympäristön uudelleentutkimista pidetään tehokkaana innovaation lähteenä, joka siirtää organisaation sen paradigman taakse, jonka puitteissa tutkiminen aloitettiin. Ilman ko. muutosta pysyttäytyttäisiin entisessä paradigmassa. Tulkitsevat tai sääntöjä venyttävät organisaatiot tietoisena siitä, etteivät niiden ympäristöt ole annettuja, voivat mahdollisesti omaksua uusia näkökulmia, jotka sallivat niiden nähdä yhden sulkeuman määrittämän rajoitetun maailmankuvan taakse. Enacting-organisaation ei tule pystyä uudelleenmäärittelemään vain ympäristöään vaan myös oma identiteettinsä, sillä nämä kaksi ovat vastavuoroisesti luomassa toisiaan.

Brown ja Duguid ottavat esimerkiksi Xeroxin, joka ennen toimi toisella nimellä. Saadakseen läpi idean uudesta tavasta tuottaa kopioita entisen firman piti siis vaihtaa nimensä ja sen lisäksi vaihtaa asiakkaidensa käsitteelliset "linssit" eli käsitykset. Vasta sitten asiakkaat ymmärsivät uudenlaisen kopiointiperiaatteen soveltamisen olevan mahdollista. Brown ja Duguid sanovat, ettei vaihtoehtoisia maailmankuvia synny vain strategiaryhmissä tai tutkimuslaboratorioissa, vaan jokainen organisaation jäsen on mahdollinen uuden näkemyksen luoja. Siksi organisaation kaikilla tasoilla eri yhteisöt, jotka ovat kosketuksissa ympäristön kanssa, voivat vuorovaikutuksessa synnyttää uusia näkemyksiä. Jos organisaatio jättää nämä huomiotta tai tahallaan särkee ko. yhteisöt, se uhkaa omaa hengissäsäilymistään kahdella tavalla. Ensiksikin se haittaa työn tekoa ja oppimista, joiden varassa se tietoisesti tai tiedostamattaan säilyy hengissä. Toiseksi se leikkaa itsestään irti suurehkon potentiaalisen innovaation lähteen, joka on olemassa työ- ja oppimisprosessien yhteydessä.

### **Johtopäätös: Organisaatiot yhteisöjen yhteisinä**

Brown ja Duguid katsovat, että joskus kuilu virallisen ja todellisen käytännön välillä saattaa tulla liian suureksi, että epäviralliset käytännöt voisivat sen yli rakentaa siltaa. Jotta työtä, oppimista ja innovointia voitaisiin tukea, organisaation tulee supistaa tuota kuilua. Tehdäkseen niin organisaation tulee määritellä itsensä uudelleen yhteisöjen yhteisönä ja antaa tilaa epävirallisille yhteisöille. Tuki ei saa olla tunkeilevaa, sillä silloin on riskinä virallisen näkemyksen liian hierarkkinen ja rajoittava rooli. Brown ja Duguid pohtivat erilaisten organisaatioiden ja innovaatioiden suhdetta. Isojen tyyppillisten organisaatioiden on vaikea

sallia epävirallisten yhteisöjen toimintaa sisällään. Siksi ne usein ovat innovaatioiden suhteen köyhiä. Epätavallisilla organisaatioilla on potentiaalinen mahdollisuus olla innovoiva. Kirjoittajista reflektiivisesti järjestetyt organisaatiot näyttävät erityisen lupaavilta. Innovaatioiden levitystä kertomusten muodossa voidaan tukea tarjoamalla sopivia teknologioita, kuten sähköposti, ilmoitustaulu jne. Brown ja Duguid päättävät artikkelinsa huomautukseen, että he ovat jättäneet selkeyden vuoksi ongelmien ja hyötyjen pohdinnan pois artikkelista osoittakseen, missä ovat mahdolliset resurssit ja missä niiden käytön rajoitukset. He väittävät, että työn, oppimisen ja innovoinnin kollektiivinen kukoistaminen riippuu näiden kolmen yhteenliittämisestä sekä teoriassa että käytännössä paljon nykyistä läheisemmin, realistisemmin ja reflektiivisemmin.

## Arviot

Artikkeli synnytti seminaarissa vilkkaan keskustelun. Kilpinen kommentoi artikkelin sisältöä seuraavasti: Hän esittäisi arvioita ensinnäkin prosessuaalisen oppimisen teoriaan Kolbilla (1984). Yhtäläisyydet ovat varsin selviä; samat elementit kuin Kolbilla löytyvät jossakin määrin myös kirjoittajilla. Työnteon kokemusten kautta ja reflektoiden luodaan jonkinlaista käsitteellistä teoriaa ja jos tarkkaan yritin ymmärtää, niin teorian testaus tai soveltaminen uudelleen käytäntöön liittyy heidän prosessiinsa, jatkaa Kilpinen. Lisäksi kertomusten persoonalliseen muotoon saattaminen auttaa reflektoinnin tekemistä. Kolbiin verrattuna kirjoittajat korostavat oppimisessa enemmän yhteisöllistä oppimisen luonnetta. Outoa Kilpisen mielestä oli, että kirjoittajat eivät viittaneet lainkaan Kolbiin. Ehkä syynä oli tieteenfilosofiset erot, koulukunta- tai markkinoinnilliset seikat tms. Toiseksi Kilpinen viittaisi lyhyesti oppimiskäsityksissä yhtäläisyyksiin kriittisessä oppiaineeseen (formaalin asian) ja todellisen oppimisen (työssä oppimisen) välillä. Varhaiset fenomenograafit (Marton 1981) 1980-luvun alussa tarkastelivat myös samaa ongelmaa. Kilpisen mukaan kirjoittajat liian helposti vain totesivat, että formaalit säännöt ovat huonoja oppimisen lähtökohtia. Liian jäykkänä sääntöinä ne varmasti sitä ovatkin, mutta ymmärtäen, että uusikin järjestelmä vähitellen luo jonkinlaisia formaalisia sääntöjä yhteisölle, niin formaaleista säännöistä oppimisen kieltäminen on jossakin määrin ristiriitaista. Kirjoittajat eivät kiistä formaalien sääntöjen tärkeyttä (kai organisaatio tarvitsee sellaiset elääkseen). Kirjoittajat tieteenfilosofisista syistä haukkuvat ns. objektiivisen tiedon. Tietenkin, koska se on heidän lähtökohtansa huomuttaa Kilpinen ja väittää Popperin ajatuksiin (1972) viitaten, että kun organisaatio kollektiivisesti hyväksyy tietyn totuuden, niin se on myös objektiivinen totuus tai ainakin siis käsitteenä on eksplisiittinen tieto. Itselleni eksplisiittinen tieto merkitsee jonkinasteista objektiivisuutta, huomauttaa Kilpinen. Sanalliseen muotoon saatettu tieto, myös kertomukselliseen muotoon saatettu tieto, on eksplisiittistä - ei hiljaista tietämystä.

Kilpinen näkee eniten yhtäläisyyttä artikkelilla Nonakan ja Takeuchin esittämiin teorioihin. Hehän ovat muotoilleet teoriansa myöhemmin, joten tämän artikkelin kirjoittajat eivät ole voineet viitata heihin. Kuitenkin Nonakan ja Takeuchin teorianmuodostus on paljon täsmällisempää. Yhtäläisyydet johtopäätöksissä ovat kuitenkin ilmiselvät, vaikkakaan juuri eksplisiittisen tiedon käsitteeseen ei tässä artikkelissa ole otettu kantaa aivan suoraan. Edelleen viitaten Nonakaan ja Takeuchiin Kilpinen katsoo, että artikkelissa kertomuksen mukainen selittäminen auttaa paremmin yksittäisen työntekijän hiljaisen tietämyksen mukaanottoon asian ymmärtämisessä, ja tämä auttaisi luovuuden lisääntymistä kehittäessä.

Isomäki pitää artikkelia hyvänä yrityksenä yhdistää kolme tukijalkaa. Hän katsoo kuitenkin äärikonstruktivisen otteen jäävän huomiotta. Lisäksi hän jäi kaipaamaan sitä, miten

teoreetikot perustelevat 'asiantuntijuuden', jossa on vahva yksilöllinen leima. Isomäki antaa myös tunnustusta Orr'in etnografian mukaanotolle artikkeliin.

Kerola tuo esiin humoristisen näkökulman: Organisaatiossa käsitteellistyksillä ei ole merkitystä, mutta omassa lähimaailmassa (Orr jne.) otetaan käyttöön siinä yhteydessä muodostetut käsitteelliset mallit. Mikä on konkreettisen ruohonjuuritason suhde käsitteelliseen, Kerola kysyy.

Paavilainen pitää hyödyllisinä sekä teknisiä teoreetikoita että käytännön osaajia. Hän muistuttaa, että lentokonepuolella työ on juuri artikkelissa kuvatus mukaista. Hornetille on 10 m ohjekirjoja. Eksplisiittinen ohjekirja muuttuu tarinoiksi, joita käytetään hyväksi ja se vaikuttaa myöhemmin ohjekirjoihin. Vastaavasti Forsman esitti miten atk-ympäristö on dynaaminen prosessi, joka tuottaa uutta tietoa. Se viedään ohjeisiin ja muodostuu parhaita käytäntöjä ja tuotetaan uusia koeteltuja ratkaisuja.

Järvinen esitti miten atk-alalla tehdään aina lista tunnetuista vioista, sillä koskaan ei tiedetä onko ohjelmasta korjattu viimeinen virhe. Tuntemattomille vioille sanotaan, että silloin kirjaa tilanteeseen vaikuttaneet olosuhteet ylös ja ota yhteyttä jonnekin. Järvisen mukaan ehkä hienointa artikkelissa on juuri työn, oppimisen ja innovoinnin integrointi ja tarkastelu yhteisen kehikon avulla. Brown ja Duguid sulkevat pois perinteiset toimenkuvat, abstraktien asioiden opettamisen sekä kehityslaboratoriot ja strategiaryhmät innovaatioiden tuottajina. Onko todellisuus näin mustavalkoinen, kysyy Järvinen.

Brownin ja Duguidin artikkeli nojasi paljolti Orrin (1990) etnografiseen tutkimukseen teknikkojen työstä, oppimisesta ja työn yhteydessä tehdyistä innovaatioista. Brown ja Duguid saavat kiittää Orriin tiheää (*thick*) kuvausta hyvänä lähteenä. Olemme lukeneet jatkokoulutusseminaarissamme teknikkojen työstä samansuuntaisia tuloksia Barleyn (1996) artikkelista. Järvisen mielestä Orrin teknikat olivat Barleyn mielessä *brokerin* roolissa. Monelle Brownin ja Duguidin esiinnostamalle asialle löytyy myös tukea tai ainakin samansuuntaisia ideoita, toteaa Järvinen. Liisa Rantalaiho ryhtyneen tutki 1980-luvun alussa naisten toimistotöitä ja huomasi, että yli puolet töistä ovat aidosti uusia, ja ne vaativat kollektiivista ratkaisun kehittelyä. Tämä vahvistaa Brownin ja Duguidin väitettä, että ympäristön muuttuessa myös tehtävät muuttuvat, eivätkä toimenkuvat enää vastaa todellisuutta, vaan käytännön ongelmille on tuotettava ratkaisut kollektiivisesti yhteisöissä.

Bolandin ja Tenkasin (1995) "mukaan Bruner (1986, 1990) on esittänyt, että on ainakin kaksi eri käsittämisen (*cognition*) muotoa, rationaalinen ja narratiivinen. Niistä ensimmäinen - tietojenkäsittelytapa (*information processing mode*) - perustuu datan rationaaliin analyysiin ja deduktiivisten argumenttien konstruointiin. Toisessa - kertomustavassa (*narrative mode*) - me muodostamme kertomuksia kokemuksistamme miltei jatkuvasti, kun havaitsemme epätavallisia tapahtumia ja muodostamme kertomuksia, jotka antavat niille mielekkyyden. Rationaalinen tapa pitää argumentteja hyvinä, jos ne ovat loogisia, johdonmukaisia, aukottomia ja ristiriidattomia. Narratiivinen tapa arvostaa taas mielenkiintoisuutta, toimivuutta ja uskottavuutta. Rationaalisuus todistaa jonkin tosiseikan oikeaksi ja narratiivinen osoittaa miten maailma sopii meidän jaettuun kulttuurimme kenttään. Narratiivisuus kaivaa esiin implisiittiset oletukset ja tulkinnat, jotka ovat luonteenomaisia tietoyhteisölle." - Brown ja Duguid perustivat paljon kertomuksille (*narrative*), joiden avulla luotiin diagnosointivälineitä ja hoidettiin organisaation tai ainakin yhteisön muistia. Kertomukset ovat Brownin ja Duguidin tarkastelussa ilmiötä koskevan teorian roolissa aivan

samoin kuin grounded teoria (Järvinen ja Järvinen 1996, kohta 4.1) esittää. Myös toinen Bolandin ja Tenkasin (1995) artikkelin keskeinen ajatus: perspective making and perspective taking, saa vastakaikua Brownin ja Duguidin tekstissä. Viimemainitut katsovat, että innovaatioita syntyy vuorovaikutuksessa yhteisön tai organisaation ympäristön kanssa. Jotta vuorovaikutus olisi molemminpuolista, on oltava jotakin annettavaa (*perspective making*) ja pystyttävä ottamaan vastaan (*perspective taking*) toisen osapuolen ajatuksia. – Hargadon ja Sutton (1997) suosittivat, että tuotekehitysyriksen jokaisen työntekijän tuli olla mukana mahdollisimman monessa verkostossa, mielellään linkkisolmuna. Tällöin heillä olisi maksimimäärä vuorovaikutusta ympäristön kanssa, siis uusien innovaatioiden potentiaalinen syntyminen olisi näin maksimoitu, päättää Järvinen.

## References:

- Barley S.R. (1996), Technicians in the workplace: Ethnographic evidence for bringing work into organization studies, *Administrative Science Quarterly* 41, No 3, 404—441.
- Boland R.J. and R.V. Tenkasi (1995), Perspective making and perspective taking in communities of knowing, *Organization Science* 6, No 4, 350—372.
- Bourdieu P. (1973), *Outline of a theory of practice*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Daft R.L. and K.E. Weick (1984), Toward a model of organizations as interpretation systems, *Academy of Management Review* 9, No 2, 284—295.
- Hargadon A. and R.I. Sutton (1997), Technology brokering and innovation in a product development firm, *Administrative Science Quarterly* 42, No 4, 716—749.
- Järvinen P. ja A. Järvinen (1996), *Tutkimustyön metodeista*, Opinpaja Oy, Tampere.
- Kolb D. (1984), *Experiential learning. Experience as a source of learning and development*. Prentice-Hall. Englewood Cliffs.
- Lave J. and E. Wenger (1991), *Situated learning: Legitimate peripheral participation*, Cambridge University Press.
- Marton F. (1981), Phenomenography - Describing Conceptions of the World around us. *Instructional Science* 10, 177-220.
- Nonaka I. and H. Takeuchi (1995), *The knowledge-creating company - how Japanese companies create the dynamics of innovation*, Oxford University Press, Oxford.
- Orr J. (1990), *Talking about machines: An ethnography of a modern job*, Ph.D. Thesis, Cornell University.
- Popper K. (1972), *Objective Knowledge: An evolutionary approach*. Clarendon Press, Oxford.

Antti Arvela



## K.4 Computers and society

**Carlsson S.A. and G.R. Widmeyer (1994), Conceptualization of executive support systems: A competing values approach**, *Journal of Decision Support* 3, No 4, 1994, 339—358.

Artikkelissaan Carlsson ja Widmeyer erittelevät ensin atk-systeemien antamaa tukea ylimmän tason johtajille pohtimalla termien EIS (*Executive Information Systems*) ja ESS (*Executive Support Systems*) eroja ja yhtäläisyyksiä. He painottavat organisaationaalista vaikuttavuutta (*effectiveness*) ja ottavat sen kuvaamiseen neljä osamallia (*human relations, internal process, rational goal ja open systems*) sisältävän 'competing values'-mallin. Kunkin osamallin määrittämää vaikuttavuutta voidaan kirjoittajien mukaan tukea erilaisilla informaatioteknologian (IT) ratkaisulla. Artikkelin lopuksi kirjoittajat pohtivat tulostensa vaikutuksia käytäntöön ja tutkimukseen.

### Käsitteet EIS ja ESS

Carlsson ja Widmeyer motivoivat lukijaa sillä, että EIS ja ESS ovat heidän mielestään tulleet informaatiotietojärjestelmien (IS) keskeiseksi alueeksi. Termiä EIS on käytetty jo 1970-luvun lopulla tietosysteemeistä, jotka ovat tukeneet johtajan työtä. ESS ei varsinaisesti ole teknologia vaan pikemminkin perspektiivi johtajien työhön ja IT:n mahdollisuuksiin tukea johtamista. Informaatiotietojärjestelmiltä on usein toivottu vaikuttavuutta, mutta vaikuttavuutta on ollut vaikea määritellä, operationalisoida ja mitata. Siihen kirjoittajat tarjoavat parannusta esittämällä mallilla.

Ensimmäisenä monista tavoista lähestyä termejä EIS ja ESS Carlsson ja Widmeyer mainitsevat Rockartin (1979) esittämän kriittiset menestystekijät, "*critical success factors (CSF) ... the few key areas of activity in which favourable results are absolutely necessary for a particular manager to reach his goals*". Aika lähellä CSF-lähestymistapaa on SBO (*strategic business objectives*) -lähestymistapa, jonka koostuu neljästä vaiheesta: 1) tunnista organisaation liiketoiminnan strategiset tavoitteet, 2) tunnista liiketoimintaprosessit, jotka ovat kriittisiä tavoitteiden kannalta, 3) prioritoi tavoitteet ja 4) määrittele kriittisten liiketoimintaprosessien informaatiotarpeet. Viimeinen vaihe tuo tarkasteluun mukaan tarvittavan informaatiotuen.

Kirjoittajat viittaavat myös Wallsin ja muiden (1992) suunnitteluteoriaan, jonka avulla voitaisiin luoda valppaita EIS-systeemeitä. Ne auttaisivat johtajia huomaamaan organisaatioympäristön heikkoja signaaleja ja epäjatkuvuuksia, jotka voivat kasvaa strategisiksi uhiksi tai mahdollisuuksiksi. Näiden normatiivisten käsitteellisten kehitelmien lisäksi Carlsson ja Widmeyer käyvät läpi joukon empiirisiä tutkimuksia, jotka kuvaavat, millaista johtamisen tukeminen atk-systeemeillä on.

EIS- ja ESS-kirjallisuuden kartoitus päättyy useihin johtopäätöksiin. Johtajilla ei ole yhtä päätöksentekijän roolia vaan useita rooleja. Ei ole täydellisiä malleja, jotka voisivat ohjata IT:n käytön suunnittelua tukemaan johtajien työtä. IT:n vaikutukset näkyvät pitkän ajan kuluttua. Siksi aikaisiin tehty kuvailevat tutkimukset eivät ehkä vielä ole tavoittaneet oleellista. Ne mittavat usein menestystä, mutta eivät juurikaan erottele hyvin ja huonosti menestyneitä yrityksiä eivätkä johtajia. Ne ovat yleisiä ja niistä puuttuvat selvät yhteydet

johdon eri roolien, tehtävien ja aktiviteettien väliltä sekä siihen, milloin ja miten eri tieto- ja viestintäteknologioita kannattaa käyttää, selvittävät Carlsson ja Widmeyer.

### “Competing values” -malli

Carlsson ja Widmeyer perustelevat “*competing values*” -mallin valintaa neljällä eri tavalla. Ensiksikin “competing values”-malli liittyy artikkelin keskeiseen käsitteeseen vaikuttavuus. Toiseksi malli sisältää paradoksin ja hienojakoisuuden suhteessa vaikuttavuuteen ja johtajien rooleihin. Kolmanneksi mallin esittelemät johtajien kahdeksan roolia (Table 1) luovat perustan esittää erityyppisten IT-teknologioiden käyttöä tukemaan johtajien työtä. Neljänneksi johtamisen mallien kehitys ja empiirinen tutkimus osoittavat, että johtamisroolit ja vaikuttavuuskriteerit muuttuvat ajan myötä ja yrityksen elinkaaren eri vaiheissa.

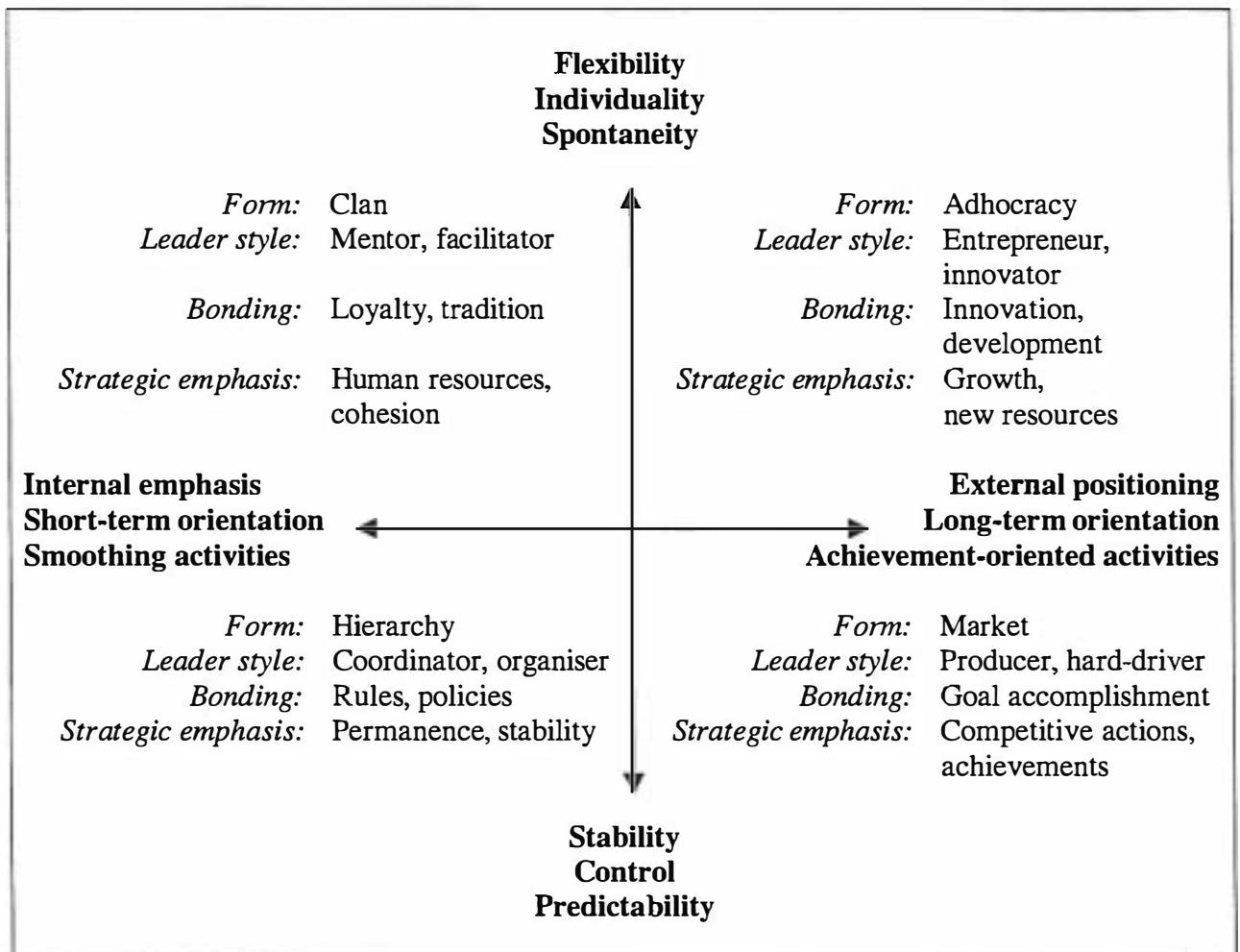


Figure 1. Typology of organisational cultures (Järvinen 1998)

Carlsson ja Widmeyer esittelevät mallia toteamalla, että se sisältää itse asiassa vastakkaisia johtamisrooleja, jotka johtuvat siitä, että malliin on sisällytetty kolme ulottuvuutta: (i) joustavuus ja spontaanisuus vs. vakaus ja ennustettavuus (suhteessa organisaatio-rakenteeseen), (ii) sisäinen vs. ulkoinen (suhteessa organisationaaliseen painotukseen), (iii) keinot vs. päämäärät. Näistä kaksi (i) ja (ii) muodostavat akseliston ja kolmas dimensio on sisällytetty kuhunkin neljännekseen (Figure 1).



Kuvio 1 ei sisällä aivan samoja termejä kuin Carlsson ja Widmeyer'in malli, sillä se on kopioitu organisaatiokulttuureita käsitelleestä artikkelista (Järvinen 1998), jossa *“Quinn (1988) has identified an evolution of management models starting from the beginning of this century. He finds four classes of model: the rational goal, the internal process, the human relations and the open systems models. Each model belongs to one quadrant formed by two dimensions: Does the model emphasise internal affairs of the organisation or its relations to the external environment? Is the organisation oriented towards flexibility or towards controlling/maintaining the current situation? Quinn et al (1990) characterise these models by using the terms market, hierarchy, clan and adhocracy. They divide every quadrant into two parts, create eight roles and call the result the competing values framework. These eight roles of managers do not fit in well with the purpose of the present analysis where the emphasis is on cultural types. Therefore the formulation of organisational cultures made by Smart and St. John (1996) has been selected, and this is summarised in Figure 1.”*

#### Internal process model

- Monitor role: Knowing facts and details; focusing on qualitative analysis.
- Coordinator role: Maintain structure and flow of the system; scheduling; organizing and coordinating activities; logistic issues; house keeping issues.

#### Rational goal model

- Director role: Clarify expectations, goals and purposes through planning and goal setting; define problems, establish goals, generate and evaluate alternatives, generate rules and policies, evaluate performances.
- Producer role: Performance emphasis; motivating members to accomplish stated goals; feedback to members; the action phase of decision making.

#### Open systems model

- Innovator role: Interaction with environment, external monitoring and environmental scanning, identify important trends; business intelligence; relies on induction and intuition; develops mental models; convinces others about what is necessary and desirable; “image and mental model” distribution.
- Broker role: Obtain external resources; external communication; influence the environment; maintain external legitimacy.

#### Human relations model

- Facilitator role: Foster collective effort; build cohesion and teamwork; build the trustful organization; facilitate participation; facilitate group problem solving and decision making; pursue “moral” commitment; conflict management.
- Mentor role: Engage in the development of people by listening; be supportive; develop individual plans; give feedback.

Table 1. Key characteristics of the four organizational models and the associated managerial roles (osittain kuvattuna).

Carlsson ja Widmeyer kutsuvat Figure 1:n nelikenttään sijoitettua *clan*-mallia ilmaisulla *human relations* -malli, joka painottaa yksikön sisäisiä asioita, koheesiota ja moraalia sekä

inhimillisten resurssien kehittämistä ja osallistumista. *Hierarchy*-mallia vastaa *internal process* -malli, jota luonnehditaan sen painotuksella sisäiseen kontrolliin ja sillä, että silloin käytetään tietosysteemejä vakauden ja kontrollin edistämiseen. *Market*-mallia vastaa *rational goal* -malli, jossa painotetaan ulkoista kontrollia, suunnittelua ja tavoitteiden asettamista tuottavuuden saavuttamiseksi. *Adhocracy*-mallia vastaa *open systems* -malli, joka korostaa ulkoista joustavuutta, valmiutta kasvuun, resurssien hankintaan ja ulkoiseen tukeen.

Quinn (1988) käänsi tehokkuuskonstruktiot johtamisen rooleiksi (Table 1), henkilökohtaisiksi motiiveiksi, kultturiarvoiksi ja valta- ja vaikutusmalleiksi. Taulu 1 esittää neljä organisaationaalista mallia ja niihin liittyvät hallinnolliset roolit. Organisaationaalisten mallien kuvaukset ja niihin liittyvät roolit painottavat johdon tietotyöhön liittyviä seikkoja, sanovat Carlsson ja Widmeyer.

### Executive support systems (ESS)

“Competing values” –malli kytkee yhteen organisaationaalisen vaikuttavuuden ja johtamisen eri roolit. Carlsson ja Widmeyer ovat sitä mieltä, että tietty ESS on vaikuttava, jos se tukee johtajaa hänen eri rooleissaan. He käyvät läpi kunkin neljänneksen ideaalityypin (ESS I, ... IV). Ensimmäinen tyyppi (*ESS I*) on tarkoitettu tukemaan sisäistä prosessimallia ja siihen liittyviä johtamisen rooleja. Tavoitteena on staattisuus ja kontrolli. Useimmat kvantitatiiviset toimintokohtaiset tai kattavammat informaatiojärjestelmät on tehty tähän tarkoitukseen. Esim. perinteisen laskentajärjestelmän päälle on rakennettu johtamista palveleva tietosysteemi, joka tuottaa mm. poikkeamaraportteja. Toinen tyyppi (*ESS II*) on tarkoitettu tukemaan ulkoista ja kontrollinäkökulmaa ja johtajan kannalta puolistrukturoituja ongelmia. Traditionaaliset DSS-systeemit tavoitteiden asetteluun, kuukausittaisen hankintapäätösten tekoon, ennustamiseen, simulointiin ja herkkyyksianalyysiin kuuluvat tähän tyyppiin. Kolmas tyyppi (*ESS III*) painottaa ulkoista näkökulmaa ja rakenteellista joustavuutta. Tämän tyyppin tietosysteemit auttavat johtajaa ympäristön tutkimisessa ja siitä johtuvien pulmakysymysten ennakoinnissa. Se voi käsittää toimialan analyysin, taloustrendien tunnistamisen, lainsäädännön kehityksen seuraamisen, kilpailijoiden toimintojen analysoinnin, allianssien synnyttämisen, erilaiset kansalliset ja kansainväliset tapahtumat. Neljäs tyyppi (*ESS IV*) tukee henkilösuhteiden mallin mukaisia johtamisen rooleja, siis inhimillisen pääoman hoitoa ja kehittämistä. Koulutusta ja harjoittelua tukevat tietosysteemit sekä ryhmäohjelmistot kuuluvat tähän tyyppiin. Tavoitteena on organisaation koheesion ja henkilöiden identiteetin vahvistaminen.

Carlsson ja Widmeyer huomauttavat vielä, että “competing values” –mallin eri neljännekset ovat käytössä yrityksen elinkaaren eri vaiheissa. Tällöin he viittaavat lähteeseen Quinn and Cameron (1983). Siinä on tunnistettu organisaation neljä tilaa:

1. Yrittäjyyttä painottava tila, jolloin annetaan arvoa innovaatioille, luovuudelle ja ulkoiselle tuelle. Tälle tilalle sopii avoimen systeemin malli ja siihen liittyvät johtamisroolit.
2. Kollektiivisuutta korostava tila, jolloin arvostetaan epäformaalia kommunikaatiota ja sitoutumista. Henkilösuhteiden malli ja sen johtamisroolit sopivat tähän tilaan.
3. Formalisoinnin ja kontrollin tila, jolloin annetaan arvoa organisaation vakaudelle, tuottavuudelle, formaaleille säännöille ja menettelyille, suunnittelulle ja kontrollille. Sekä sisäinen prosessimalli että rationaalinen tavoitemalli sopivat tähän tilaan.
4. Rakenteen työstämisen tila, jolloin arvostetaan ulkoisen ympäristön analysointia oman toiminnan uudistamiseksi tai toiminta-alueen laajentamiseksi. Avoimen systeemin malli on keskeisin, mutta myös kolmea muuta mallia tarvitaan.

Carlsson ja Widmeyer ovat pohtineet myös, vaikuttaako johtamisen taso (työnjohto, alempi keskijohto, keskijohto, ylempi keskijohto ja ylin johto) siihen, millaista mallia ja johtamisen rooleja käytetään. Heidän mukaansa johtamisen tasoilla ja rooleilla ei ole selkeää riippuvuutta. Eri johtamisen roolit näyttävät vaihtelevan eri aikoina.

Carlsson ja Widmeyer painottavat, etteivät johtamisen neljä mallia eivätkä ideaalityypit ESS I ... IV riipu millään tavoin teknologiasta. Siksi voidaan aidosti pohtia, millaisella informaatio-tekniologialla (IT) kutakin ideaalityyppiä voidaan parhaiten tukea. He ottavat Georgelta ja muilta (1992) seitsemän IT-tekniologian tyyppiä:

1. *Communication* technologies: IT is used to foster and support team, organization and interorganizational communication. Esimerkkejä ovat sähköposti, keskustelujärjestelmät, ääniposti, tietokonekeskustelu, audio- ja videokeskustelu, ilmoitustaulu, fax ja muu tietokonetuettu kommunikointi.
2. *Coordination* technologies: IT is used to coordinate resources, projects, people and facilities. Esimerkiksi varmistetaan tehtävien ja toimintojen synkronointi sekä horisontaalisesti että vertikaalisesti.
3. *Filtering* technologies: They are used to filter and summarize information. Esimerkkejä ovat älykäs sähköposti, tekstin suodatusjärjestelmät ja agenttien suorittama ympäristön tutkiminen.
4. *Decision making* technologies and techniques: This type is used to improve the effectiveness and efficiency of decision making processes. Esimerkkejä ovat DSS, ryhmäDSS ja neuvottelujärjestelmät.
5. *Monitoring* technologies: IT is used to monitor the status of organizational activities and processes, industry trends etc. Esimerkkejä ovat sisäiset poikkeamaraaportit, osa-alueen tieto-kannan valvonta, tietokonetuetut liiketoimintajärjestelmät.
6. *Data/knowledge representation* technologies: IT is used to represent and store data, text, images, animation, sound and video. Esimerkkejä ovat tiedon, tietämyksen ja mallien hallinta, tekstinkäsittely, dokumenttien hallinta, ryhmäkirjoittamista tukeva ohjelmisto, ryhmän ja organisaation muistin hallinta, yleiset tietokannat ja organisaation arkistot.
7. *Processing and presentation* technologies: IT is used to process data and present information. Prosessointi käsittää esim. henkilökohtaiset tietokoneet ja työasemat, edustakoneet, asiakas/ palvelin -arkkitehtuurin ja muut teknologiat, joilla voidaan käsitellä tietoja, tekstiä, kuvia ja ääntä. Esittäminen käsittää laserkirjoittimet, dialogin hallintajärjestelmät, graafiset käyttöliittymät, näytön suunnittelun ja muun ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen.

Carlsson ja Widmeyer suhteuttavat sitten ideaalityypit ESS I ... IV ja seitsemän tekniologian tyyppiä (Table 2). He käyvät kunkin taulukon sarakkeen läpi ja kuvaavat, millaista IT-tekniologiaa kutakin ESS:n ideaalityyppiä varten olisi syytä käyttää. Tyyppiä *Internal process* (ESS I) varten suositetaan *monitoring-, filtering- and coordination* -tekniologioita; tyyppiä *Rational goal* (ESS II) varten *decision making-, data/knowledge representation- and processing & presentation* -tekniologioita; tyyppiä *Open systems* (ESS III) varten *filtering- and monitoring* -tekniologioita. EU-tietokantoja kehoitetaan hyödyntämään ympäristön kartoituksessa. Tyyppiä *Human relations* (ESS IV) varten *communication- and coordination* -tekniologioita.

Yhteenvedossaan Carlsson ja Widmeyer toistavat päätulokset ja pohtivat, mitä ESS:n suunnittelussa voisi tehdä. He näkevät kaksi periaatteellista vaihtoehtoa:

- passiivisen lähestymistavan, joka tarkoittaa, että suunnittelija ottaa lähtökohdaksi johtajien näkemykset ja organisaation painottaman johtamisen mallin ja suunnittelee ESS:n näiden mukaan,
- aktiivin lähestymistavan, joka taas tarkoittaa, että suunnittelija haastaa johtajien näkemykset ja suunnittelee ESS:n niin, että "competing values"-mallin ideat on otettu huomioon ja mahdollistettu uusien johtamisroolien käyttö.

<i>ESS subsystem</i> Model	Internal Process	Rational Goal	Open Systems	Human Relations
ESS type Building components	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>
Communication	θ	θ	θ	•
Coordination	•	θ	o	•
Filtering	•	θ	•	o
Decision making	θ	•	o	θ
Monitoring	•	θ	•	θ
Data/knowledge Representation	θ	•	θ	o
Processing & presentation	θ	•	θ	θ

- Key requirement, θ Somewhat needed, o Little direct benefit

Table 2. ESS technologies for the four subsystems (Carlsson and Widmeyer, 1994)

### Arviointi

Carlsson ja Widmeyer ovat laatineet artikkelinsa monella tavalla esimerkillisesti. He motivoivat lukijaa sekä johdannossa että 'pitkin matkaa' kohtien lopussa. He ovat tehneet hyvän kirjallisuuskartoituksen, jopa aiheen historian alusta lähtien. He ovat ottaneet Quinnin nelikentän "competing values", joka itse asiassa kattaa johtamisen pääsuuntaukset ja samalla pitää sisällään kaikkiaan kolme ulottuvuutta ääripäineen: joustavuus vs. stabiilisuus, sisäinen vs. ulkoinen ja keinot vs. päämäärät.

Kritiikki voidaan kohdistaa IT-teknologioiden luokitukseen. Itse idea, siis ottaa Table 2:n toiseksi jäsenyykseksi joku valmis luokittelu, on sinällään ihan oikea, totesi Järvinen, mutta

epäili onko Georgan ja muiden (1992) seitsemäluokkainen luokitus paras kirjallisuudessa esiintyneistä. Se ei ainakaan täytä luokituksen kriteerejä ollakseen a) kattava, b) omataksaan yhteispisteetömät luokat ja c) säilyttäen samat jakoperusteet koko ajan. Jotakin parempaa voi luultavasti helposti keksiä vaikkapa analysoimalla ko. luokitusta tai ottamalla jonkun muun luokituksen lähtökohdaksi. Pulmana on, että molemmat, sekä laitteisto että ohjelmisto, tulee ottaa huomioon IT-teknologian luokitusta tehtäessä. Luokituksen pysyvyyttä ei juuri voi toivoa, sillä kumpikin on voimakkaassa liikkeessä. Itse asiassa ohjelmoimalla voi laiteteknologian taivuttaa sopimaan "ihmisen käteen". IT-luokituksen tekeminen tuntuu hankalalta.

## References

- George J.F., J.F. Nunamaker and J.S. Valacich (1992), ODSS: Information technology for organizational change, *Decision Support Systems* 8, No 4, 307-315.
- Järvinen P. (1998), On cultures and information technology applications in organisations, In Berleur and Whitehouse (Eds.), *An ethical global information society*, Chapman & Hall, London, 203-214.
- Quinn R.E. (1988), *Beyond rational management*, Jossey-Bass, San Francisco.
- Quinn R.E., S.R. Faerman, M.P. Thompson and M.R. McGrath (1990), *Becoming master manager - A competency framework*, Wiley, New York.
- Quinn R.E. and K. Cameron (1983), Organizational life cycles and shifting criteria of effectiveness: Some preliminary evidence, *Management Science* 29, No 1, 33-51.
- Rockart J.F. (1979), Chief executives define their own data needs, *Harvard Business Review* 57, No 2, 81-93.
- Smart J.C. and E.P. St. John (1996), Organizational culture and effectiveness in higher education: A test of the "Culture Type" and "Strong Culture" hypotheses, *Educational Evaluation and Policy Analysis* 18, No 3, 219-241.
- Walls J.G., G.R. Widmeyer and O.A. El Sawy (1992), Building an information system design theory for vigilant EIS, *Information Systems Research* 3, No 1, 36-59.

Antti Arvela

**Bohn R.E. (1994), Measuring and managing technological knowledge, Sloan Management Review 36, No 4, 61-73.**

Bohn tutkii teknisten prosessien tiedollista hallintaa. Hän muodostaa kahdeksan kehitystasoa (stage) käsittävän asteikon: 1. Complete ignorance, 2. Awareness, 3. Measure, 4. Control of the mean, 5. Process capability, 6. Process characterization, 7. Know why, 8. Complete knowledge, joka ulottuu täydellisestä tietämättömyydestä täydelliseen tietämykseen (knowledge). Hän pohtii tietämyksen kehittymistä ja hallintaa suhteuttaen tietämyksen kehitystason ja teknisen prosessin ohjauksen. Leipomisesimerkin jälkeen hän analysoi asteikkonsa sovelluksia.

Bohn painottaa aluksi, että hän tutkii vain yhtä tietämyksen lajia, teknistä tietämystä eli tietämystä, kuinka tuotetaan tavaroita ja palveluja. Teknisen prosessin parempi hallinta ei välttämättä vaadi uusia laiteinvestointeja vaan systemaattista kokeilu- ja kehittelytoimintaa, jonka tuloksena prosessi ymmärretään paremmin ja uutta tietämystä prosessista voidaan soveltaa laadun parantamiseen ja kustannusten alentamiseen.

Bohn erottaa datan, informaation ja tietämyksen seuraavasti: *Data* are what come directly from sensors, reporting on the measured level of some variable. *Information* is data that have been organized or given structure - that is, placed in context - and thus endowed with meaning. *Knowledge* goes further; it allows the making predictions, causal associations, or prescriptive decisions about what to do.

Bohn kehitteli Jaikumarin kanssa asteikkonsa tutkimalla korkean teknologian tuotanto-prosesseja. Sen jälkeen he huomasivat, että asteikko toimii myös perinteisessä teollisuudessa. Korkean teknologian tuotantoprosessit ovat usein alussa epäkypsässä vaiheessa, ja siksi niiden parantamiseksi tarvitaan kykyä nopeasti oppia tuntemaan prosessi.

### **Asteikko prosessia koskevan tietämyksen mittaamiseksi**

Bohn määrittelee *prosessin* tuotetta tai palvelua tuottavaksi toistuvaksi systeemiksi, joka käsittää ihmiset koneet, proseduurit ja ohjelmistot. Prosessilla on input-, output- ja tilamuuttujat, jotka luonnehtivat, mitä prosessissa tapahtuu. Input-muuttujat jaetaan usein raaka-aine-, kontrolli- ja ympäristömuuttujiin. Edellisiin liittyen Bohn määrittelee teknisen tietämyksen (*technical knowledge*) ymmärtämiseksi, miten input-muuttujat vaikuttavat output-muuttujiin. Kullakin kahdeksalla teknisen tietämyksen kehitystasolla Bohn kuvaa, miten input-muuttujat vaikuttavat output-muuttujiin.

#### *Stage 1. Complete ignorance*

Et tiedä, että ilmiö on olemassa, tai jos tiedät sen olemassaolosta, sinulla ei ole aavistusta, mikä olisi relevanttia prosessisi kannalta.

#### *Stage 2. Awareness*

Tiedät, että ilmiö on olemassa, ja että se voi olla relevantti prosessisi kannalta. Prosessin suhteen ei kuitenkaan ole muuttujaa, jota voisi käyttää hyväksi.

### *Stage 3. Measure*

Osaat mitata muuttujia tarkasti. Tarvitset sitä varten instrumentteja. Et kuitenkaan osaa kontrolloida ko. muuttujia. Kehitystasolla 3 voi tapahtua kahdenlaista oppimista. Saatat ensiksikin luonnollisten kokeiden kautta oppia ymmärtämään input- ja output-muuttujien välistä suhdetta. Toiseksi saatat oppia kontrolloimaan input-muuttujaa (ja siten nousta tasolle 4).

### *Stage 4. Control of the mean*

Tiedät, miten kontrolloidaan muuttujia, mutta et tiedä, miten sen voisi tehdä tarkasti, ts. osaat kontrolloida keskiarvoisesti, mutta et hallitse muuttujan vaihtelua (varianssia).

### *Stage 5. Process capability (control of the variance)*

Osaat kontrolloida muuttujia tarkasti. Kun kaikki tärkeät muuttujat hallitaan tasolla 5, niin tuotteiden valmistusprosessia voidaan toteuttaa "keittokirjan" tai täsmällisen reseptin mukaisesti.

### *Stage 6. Process characterization (know how)*

Tiedät, miten muuttuja vaikuttaa lopputulokseen, siis mitä seuraa pienistä input-muuttujan muutoksista. Voit sen perusteella ruveta hienosäätämään prosessia kustannusten alentamiseksi ja lopputuotteen ominaisuuksien muuttamiseksi. Päästäksesi tasolle 6 sinun on aiheellista tehdä kontrolloituja kokeita.

### *Stage 7. Know why*

Sinulla on tieteellinen malli prosessista ja mallisi hallitsee epälineaariset ja vuorovaikutussuhteet tietyn muuttujan ja muiden muuttujien kesken. Tällä kehitystasolla olevien muuttujien suhteen voit optimoida prosessia. Sekä feedback ja feedforward ovat mahdollisia. Tällä tasolla käytetään hyväksi tieteellisiä malleja, joita testataan laajoilla koejärjestelyillä.

### *Stage 8. Complete knowledge*

Tiedät täydellisen funktionaalisen muodon ja parametrien arvot, miten input-muuttuja vaikuttaa output-muuttujaan. Ymmärrät prosessin ja ympäristön niin hyvin, että voit sulkea jotkin ongelmat pois ennakkoinnilla (feedforward, vrt. Tinaikar 1994). Käytännössä tasoa 8 ei koskaan saavuteta, sillä se merkitsisi kaikkien muuttujien ja niiden yhdysvaikutusten tuntemista.

Bohn kuvaa sitten, miten kahdeksan kehitystason asteikkoa voidaan soveltaa korkean tason teknologiaprosesseihin, joissa monet muuttujat hallitaan tasolla 4 tai alemmilla tasoilla, sekä mikropiirien tuotantoon, markkinointiin, asiantuntijapalveluihin ja strategiseen konsultointiin.

## **Tietämyksen dynaaminen kehittyminen**

Bohn katsoo, että tärkeitä input-muuttujia ovat ne, joilla on suuria taloudellisia vaikutuksia prosessiin. Sellaiset muuttujat tulisi hallita em. asteikon mahdollisimman korkealla tasolla. Bohn kuvaa muuttujien analyysia puuanalogialla, jossa output-muuttuja on puun juuri, ja jossa suuret oksat vastaavat tärkeitä muuttujia, jotka suoraan vaikuttavat output-muuttujaan. Isojen oksien haarat vastaavat muuttujia, jotka vaikuttavat epäsuorasti (em. suurta oksaa vastaavan muuttujan kautta) output-muuttujaan. Mitä pienempiin oksiin mennään, sitä

vähemmän ja epäselvemmin vastaavat muuttujat vaikuttavat output-muuttujaan, ja niitä koskeva tietämyskin on usein paljon alemmalla tasolla. Sama voi tietysti koskea myös suuria oksia vastaavia muuttujia. Silloin koko prosessin hallinnan taso on enintään sama kuin sen suoraan vaikuttavan muuttujan, jota koskeva tietämys on alimmalla tasolla.

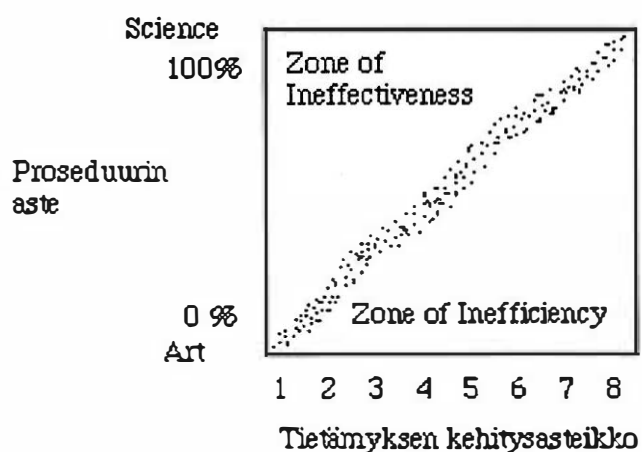
Bohn katsoo, että jos yrityksessä aktiivisesti ja tavoitteisesti pyritään oppimaan keskeisen tuotantoprosessin toimintaa ja hallitsemaan sen muuttujat yhä korkeammalla asteikon tasolla, niin samalla tapahtuu organisationaalista oppimista.

### Miten hoitaa johtamista tietämyksen eri tasoilla

Bohn ottaa prosessin hallintaan tai johtamiseen uuden käsitteen, *proseduurin*, jonka ääripäitä ovat taide (art) ja tiede. Annettu tehtävä voidaan suorittaa monella tavalla ja silloin voidaan tarvita erilaisia ihmisiä, harjoittelua ja työvälineitä. Toisena ääripäänä on ns. puhdas proseduri, eli täydellisesti määritellyt säännöt, mitä pitää tehdä jokaisessa mahdollisessa tilanteessa. Toisena ääripäänä on puhdas asiantutemus tai puhdas taide, jonka mukaan jokainen tilanne käsitetään ainutlaatuiseksi ja sitä varten valitaan oma toimintatapansa. Tällöin oletetaan, että suorittavilla ihmisillä on sellaista hiljaista tietoa, kuinka tehtävä tulee suorittaa, jota he eivät kykene edes ilmaisemaan.

Toimintaproseduurin ja osaamisen eli tietämyksen kehitystason välillä on tietty yhteys (Figure 4). Esimerkiksi, jos halutaan automatisoida jokin prosessi, sen avainmuuttujien tulee olla vähintään tasolla 6 tai mieluummin tasolla 7. Jos prosessia ei hallita niin hyvin, mutta silti käytetään automatisointia, niin odottamattomia ongelmia saattaa ilmaantua, eikä automaattinen systeemi pysty niitä hoitamaan, vaan koko prosessin tehokkuus laskee. Ne osat prosessista, jotka tunnetaan tasoa 6 tai 7 huonommin, tulee hoitaa kokeneiden työntekijöiden toimesta. Figure 4:n päälävistäjän alapuolella olevia tapauksia, joissa prosessi hallitaan hyvin, saatetaan hoitaa ihmisten toimesta, vaikka automaation käyttöön olisivat edellytykset olemassa. Korkatasoiset asiantuntijat saattavat herpaantua toistuvissa tilanteissa, joissa heidän osaamisensa ei tule käyttöön.

Figure 4. Ideal Operating Method and the Stage of Knowledge (Bohn 1994)





Proseduurin aste ei ole ainoa johtamista koskeva päätös, johon tietämyksen kehitysaste vaikuttaa. Bohn mainitsee lisäksi organisointi- ja ongelmanratkaisumetodit, oppimisen ja harjoittelun sekä monia muita tekijöitä, joita hän on kerännyt taulukkoon Table 2.

Table 2. Some Effects of Knowledge Stages (Bohn 1994)

Knowledge Stage	1	2	3	4	5	6	7	8
Nature of production	Expertise based		<----->			Procedure based		
Role of workers	Everything		Problem solving		Learning and improving			
Location of knowledge	Workers' heads		Written and oral		In databases or in software			
Nature of learning	Artistic		Natural experiments		Controlled experiments, simulations			
Nature of problem Solving	Trial and error		Scientific method		Table look-up			
Method of training new workers	Apprenticeship, coaching		<----->			Classroom		
Natural type of organization	Organic		Mechanistic		Learning oriented			
Suitability for automation	None		<----->			High		
Ease of transfer to another site	Low		<----->			High		
Feasible product variety	High		Low		High			
Quality control approach	Sorting		Statistical process control		Feedforward			

Bohn kiinnittää huomiota siihen, että johtaminen voidaan organisoida eri tavoin. Traditionaalisesti on sovellettu erilaisia johtamisperiaatteita, kun on ollut kyseessä eri kehitystason toiminta, tuotantotoimintaa on johdettu eri tavalla kuin tuotekehittelyä. Toinen tapa on käyttää yleisratkaisuna automaatiota ja osoittaa poikkeustapaukset ihmisten hoidettavaksi. Kolmas periaate on sijoittaa taidoiltaan heikommat tehtäviin, jotka hallitaan hyvin, ja taidoiltaan paremmat ohjaamaan edellisiä ja suorittamaan vaikeimmat tehtävät.

## Tietämyksen kehitysvaiheiden sovelluksia

Bohn haluaa hallita tietämystä parantaakseen tuotantoprosesseja. Hänen mielestään on tärkeää olla perillä, mitä tietää ja mitä ei tiedä. Siksi hän suosittaa seuraavia kysymyksiä:

- Mitkä ovat prosessin kannalta tärkeitä muuttujia?
- Millä asteikon tasolla nämä tunnetaan? Minkä suhteen tietämyksen nostaminen tuottaa lopputulokseen suurimman parannuksen?
- Miten voit ohjata ko. tasoilla muuttujilla prosessia? Mitä rajoituksia ja mahdollisuuksia on olemassa? Onko johtamismenetelmäsi sopusoinnussa muuttujien tietämyksen kanssa?
- Miten voit oppia lisää saavuttaaksesi seuraavaksi ylemmän kehitystason?

Bohn huomauttaa vielä, ettei muuttujia koskeva tietämys automaattisesti säily samalla tasolla, jos prosessia muutetaan, vaan kaikkien tärkeiden muuttujien suhteen on asiantilaa tarkasteltava silloin uudelleen.

Bohn kysyy edelleen, miten voit paikantaa tietämyksen. Sehän voi sijaita ihmisten mielissä, suupuheina, formaaleina toimintaohjeina, käsikirjoina, kirjoitettuna dokumentteina, sulautettuna laitteistoon, siis joko rakennettuna laitteisiin, mikro-ohjelmistoon tai ohjelmiin. Kuinka helppoa tietämystä on muuttaa? Voidaanko tietämys siirtää toiseen paikkaan?

Bohn varoittaa tyhmentämästä työvoimaa ja jäädyttämästä prosessia. Tayloristisen mallin mukaan teknologinen tietämys oli siirretty suorittajilta insinööreille. Insinöörejä ei kuitenkaan aina ole paikalla, kun jotakin odottamatonta tapahtuu. Siksi se, että työntekijä hallitsevat tuotantoprosessin, auttaa monessa tilanteessa. Tähän tosiasiaan perustuvat monet TQM-hankkeet.

Bohn on huomannut, että oppiminen on oleellinen osa prosessin kehittämistä. Kun hänen asteikkoaan seurataan, oppimisen luonne muuttuu siirryttäessä kehitystasolta toiselle. Uuden teknologian asentamisvaiheessa suositellaan neljän oppimismetodin käyttöä:

- sijaisoppimista eli oppimista muiden organisaatioiden samanlaisista tilanteista,
- simulointia eli prosessin mallin rakentamista ja mallilla kokeilemistä,
- protoilua eli otetaan osa kokonaisprosessista, testataan ja parannetaan sitä,
- online-oppimista eli kokeillaan systemaattisesti koko prosessia.

Keskusteluosassa Bohn korostaa, että hänen kehitystasoasteikkoaan voi käyttää prosessin parantamiseksi arviointivälineenä. Hän antaa myös esimerkin, jossa mittauksen tihentämisellä päästiin aivan uudelle tasolle prosessin ymmärtämisessä ja ohjauksessa.

## Oma arvio

Bohnin kehitystasoasteikko on looginen, ja tasot esitetään vaativuusjärjestyksessä. Tasojen erot on saatu empiirisistä havainnoista ja niitä on kirkastettu loogisella pohdinnalla. Hän huomauttaa sattuvasti, että meillä ryhdytään teolliseen tuotantotoimintaan tai palvelun käynnistämiseen, vaikka prosessia ei juuri hallittaisikaan. Työn ohessa sitten opitaan prosessista ja parannetaan prosessia eli nousee korkeammille tietämyksen kehitystasoille.

Bohn *ei* esitä mitään *rajoituksia* kehitystasoasteikkonsa käytölle. Sille ei ole määritetty sovellusalueta. *Bohnin käsitys ihmisistä* on aika mekanistinen, konemainen. Siitä johtuneen, ettei hän oleta ihmisen käyttäytyvän *itseohjautuvasti* vaan päinvastoin ohjeiden mukaan (vrt. Aulin dynaamisten systeemien luokitus luvussa 6 Järvinen ja Järvinen 1996). Bohn olettaa,

että mikä tahansa prosessin vaihe voidaan osittaa alkeisoperaatioihin, ja kun tietämys on riittävän korkealla tasolla, prosessin vaihe voidaan automatisoida. Hän ei tunne, että jotkut tehtävät (ns. ymmärtävä työ erotuksena suorittavasta työstä) eivät ole automatisoitavissa, sillä niissä vaaditaan *kulttuurista kompetenssia* (Järvinen 1998, s. 13).

Bohn ei näytä tuntevan teknologioiden oppimiskäyrää, jota Gaines ja Shaw (1986) sovelsivat atk-laitteistojen ja ohjelmistojen, tekoälyn sekä käyttöliittymien kehitykseen. Heidän mukaansa teknologiat noudattavat kuusivaiheista oppimiskäyrää: B (breakthrough), R (replication), E (empirical), T (theoretical), A (automation) ja M (maturity). Koko ketjua Gaines ja Shaw kuvaavat seuraavasti - *A breakthrough leads to successive eras: first replications in which the breakthrough results are copied widely; second empiricism in which pragmatic rules for good design are generated from experience; third theory in which the increasing number of pragmatic rules leads to the development of deeper principles that generate them; fourth automation in design based on the theory; finally leading to an era of maturity and mass production based on the automation and resulting in a rapid cost decline.* Gaines ja Shaw muuten tekevät saman virheen olettamalla ihmiset säännöllisesti käyttäytyviksi.

Bohn lainaa Kelvinin ajatusta, ettei ilmiöstä voi saada tietoa, jos sitä ei voi mitata. Aulin on dynaamisten systeemien teoriaansa ja aktoriteoriaansa johtaessaan painottanut, että monissa tapauksissa matemaattisilla konstruktioilla voi saada tietoa sellaisesta, jota ei voi mitata.

#### References:

- Gaines B.R. and M.L.G. Shaw (1986), From timesharing to the sixth generation: the development of human-computer interaction. Part I, International Journal of Man-Machine Studies 24, 1-27.
- Järvinen P. (1998), Oman työn analyysi ja kehittäminen, Opinpaja Oy, Tampere.
- Järvinen P. ja A. Järvinen (1996), Tutkimustyön metodeista, Opinpaja Oy, Tampere.
- Tinaikar R. (1994), Information leverage theory: A process level approach to understanding the IT-performance linkage, In DeGross, Huff and Munro (Eds.), Proceedings of 15th International Conference on Information Systems, Dec 14-17, 1994 in Vancouver, ACM, 379-393.

Pertti Järvinen

**Kawalek J.P. (1997), Operationalising Giddens in information systems strategy,** In Galliers, Murphy, Hansen, O'Callaghan, Carlsson and Loebke (Eds.), Proceedings of the 5<sup>th</sup> European conference on information systems, University College Cork, Ireland June 19-21, 1997, 721-736.

### **Abstract**

The paper argues, that the work of Anthony Giddens has been applied to some extent selectively in the IS research and in the management literature. Giddens has created his works during a time period over 25 years as the list of the articles in the reference list shows. The first paper of Giddens is published in 1971 and the last in 1991.

### **Introduction**

Kawalek starts his paper by an almost impossible mission when trying to summarize the extensive production of Giddens on a few pages. He places special emphasis on the *agency*. After the summary he reviews the impact of Giddens to the IS and management literature. Finally a case history is presented to demonstrate the Structuration theory of Giddens.

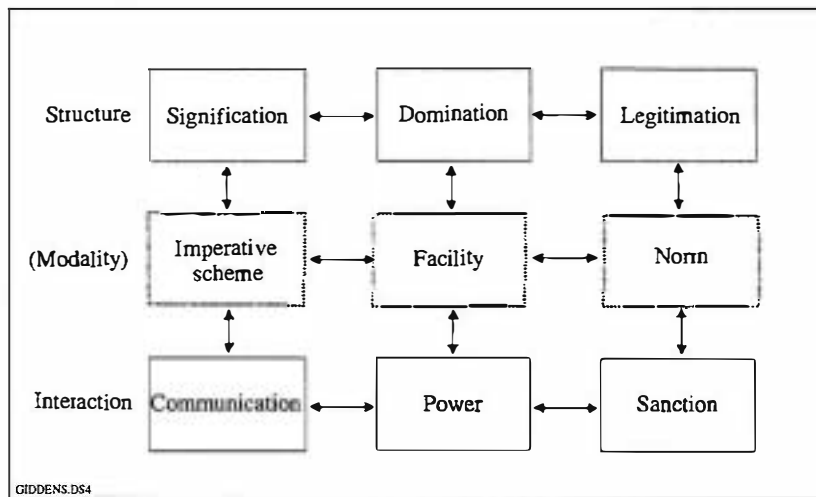
The main concepts in the paper deal with Agency, Structuration and the roots of IS strategy. Large views, including Marxism, capitalism, class, state and individual choices in the society are used to analyze the topic. This approach is referred to as the 'big picture', socio-economic system in which human agents are both enabled and constrained.

### **Structuration and Agency**

The first chapter of the paper summarizes how the Structuration is operationalized in the managerial and IS literature. The central issue is identified to be knowledge and reflexivity for enabling deliberate and effective moving of organizations to some coherent and explicit direction. The background discussion includes Soft Systems Methodology and the 'subjective' hermeneutic research tradition.

Believing in Agency makes a difference between Giddens and the views in other post-modern writers. Giddens sees the organizations as collective agents. As the next diagram shows, the **power and sanction for action** are the key factors in utilizing the Structuration Theory. Giddens emphasizes the individuals' ability to choose in the society. Agency is thus a multi-dimensionality of modern society. It combines the interests of capitalist competition with other factors and associated values which direct action in any given social setting.

Human beings are understood to be "*knowledgeable agents, reflexively monitoring the flow of interaction with one another*".



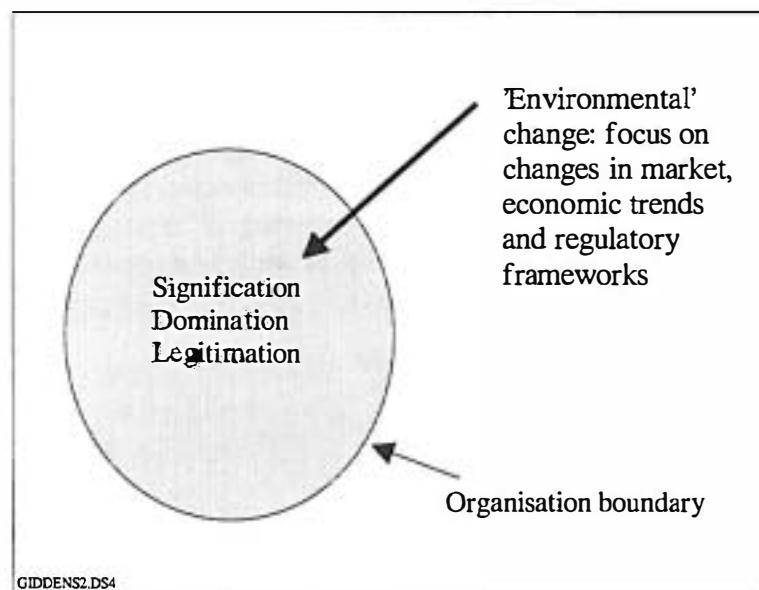
*The model of Structuration (after Giddens, 1984, pp. 29)*

### Class and the State

The Structuration Theory of Giddens has its roots in Marxist thinking of class and divisions of labor. Interactional sequences play a key role in producing social structure associated with power and social groupings.

### Giddens Operationalised in Literature

Pettigrew (1985, pp. 453) has developed two significant concepts according to the paper: the 'inner' organization politics and the 'outer' wider business and economic environment. The wider societal aspects are not developed emphasizing the personal competencies of the organizational managers rather than the evolving and changing nature of the wider societal context as the next diagram indicates.

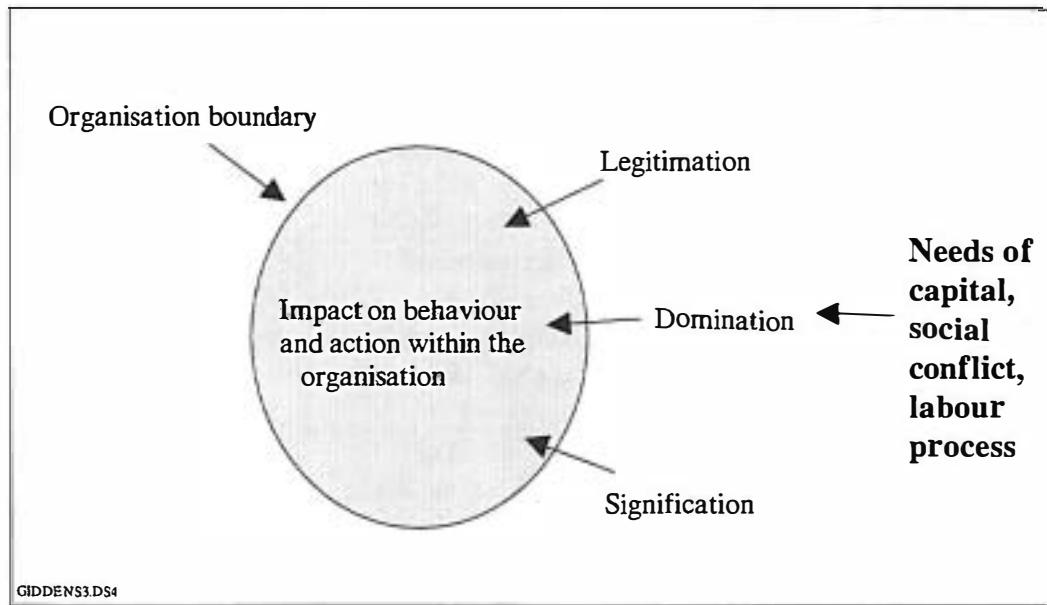


*The traditional view seeks to apply Structuration by a focus on structure within the organization.*

Willmott (1987) is identified as a writer, who emphasizes stronger socio-structural stance. He tries to link the 'institutional' into managerial behavior claiming that managerial agency is

constrained by wider capitalist constraints and labor processes. Levels of Agency are derived from the imperfections of management in carrying out their roles on behalf of organized capital.

The author states, that the Structuration Theory has been integrated well into the management literature, the work on class, the state, ethnicity, gender, management elite has largely been ignored.



*A picture of a social structure which impacts on everyday occurrences.*

### Structuration and IS strategy

Discussion of IS strategy includes the McFarlan's Strategic Grid, market sector analysis, critical business factors, growth models and process re-engineering e.g. Walsham is identified as one of the key writers in utilizing the Structuration Theory within IS. His view is summarized by stating, that *"the IS is primarily a social discipline"*. This view is based on the following summary:

- IS strategy formulation is a socio-political process
- Information systems and formal-rational mechanisms are aspects of organizational context, which is not neutral
- IS strategy formulation processes have a dynamic and reciprocal causal relationship with the internal and wider contexts in which they are embedded.

A short case summary is presented dealing with the conflicting interests of 'users' on the other and the IS strategy team with the management on the other side. The case shows, that the users in a government organization wanted to use software tools, which fit to their tasks and also were recognized as credit on the employment market. The IS/IT ambition was with the support of the management, to regain their control over the technology. They argued, that a standardized software package would be a good strategic choice and it would serve the users while streamlining the support tasks. The events expose a power struggle between the user-driven and central IS/IT applying standards, support difficulties and managerial support as weapons. The case ended to the loss of the standard software package.

Pertti Järvinen saw an analogy between this case and a history some time ago in the university, when “stupid” terminals were ordered instead of PCs.

The author concludes, that the agency is a complex interplay of several forces, which include power, influence, conflicts of interest where social grouping therefore play a key in the development of structural forms.

Three views of IS strategy are summarized in the paper as shown in the next table.

Approaches	Managerial Sphere	Assumed Goals	Primary Focus of Study
Classical	Technology management	Evaluation of IT within business context: ‘efficiency’ and ‘effectiveness’	Comparative advantage / industry sector analysis
Interpretive	Information management	Effective use of information assuming changing economic & market constraints	Internal organizational social structure
Critical	Information management	Information as power, its use being determined by social power criteria	Social determinants of organization social structure

*Towards a taxonomy of IS strategic approaches.*

### Comments in the seminar

Several researchers in the seminar had recognized Giddens as a valuable source used frequently e.g. by Orlikowski and Robey (1991). Similarities exist also with Chua (1986); see also Järvinen P. and Järvinen A. (1996, Chapter 10).

### Personal comments

The paper discusses a topic, which has creates some interest even from a practitioner’s perspective. Giddens himself is a well known scientist and also the analysis is done in a well structured way. The contribution of this paper is on a historical level.

The general view of the references is that the material is old. Only 23 of the 57 references are from this decade and 10 are from the seventies.

### References

- Chua W.F. (1986), Radical developments in accounting thought, *The Accounting Review* 61, 601-632.
- Giddens A. (1984), *The constitution of society*, Polity Press, Cambridge.
- Järvinen P. and A. Järvinen (1996), *Tutkimustyön metodeista*, Opinpaja Oy, Tampere.
- Klein H. and K. Lyytinen (1985), The poverty of scientism in information systems, In Mumford, Hirschheim, Fitzgerald and Wood-harper (Eds.), *Research methods in informations systems*, Elsevier, Amsterdam,
- Orlikowski W.J. and J.J. Baroudi (1991), Studying information technology in organizations: Research approaches and assumptions, *Information Systems Research* 2, No 1, 1-28.

- Orlikowski W.J. and D. Robey (1991), Information technology and the structuring of organizations, *Information Systems Research* 2, No 2, 143-169.
- Walsham G. (1993), *Interpreting information systems in organisations*, Wiley, Chichester.
- Pettigrew A. (1985), *The Awakening Giant: Continuity and Change in ICI*, Oxford; Blackwell.
- Willmott H. (1987), Studying managerial work: A critique and a proposal, *Journal of Management Studies* 24(3). pp. 249-70.

Lauri Forsman



**Munro M.C., S.L. Huff, B.L. Marcolin and D.R. Compeau (1997), Understanding and measuring user competence, Information & Management 33, No , 45-57.**

## Introduction

How to control the end user computing (EUC) in the organizations is a big issue. Its promise to improve the productivity of knowledge workers is still controversial. The authors present evidence for statement that the productivity actually exists. The companies can actually achieve payoff for their investments on IT, if they manage to fit the technology to people, organization and tasks appropriately. The reason for the miss investments is the systematic over-consumption of IT by managers. Since managers just do not know how the money is to be invested, they just bye more.

To fit the technology better the managers must have a way to measure the staff computing ability and better understanding of the EUC process. The purpose of the authors is to explain the User Competence concept and how it relates to the productivity.

## User competence (UC)

The user competence consists of three independent dimensions:

- 1) *Breadth*: variety of different user tools, skills and knowledge
- 2) *Depth*: the users current knowledge of the particular EUC sub-domain
- 3) *Finesse*: the ability to *creatively* apply EUC (find new ways of using EUC to solve business problems)

The domains of EUC can be divided into for areas:

- 1) Hardware: mini/mainframe and telecommunication
- 2) Software: office tools, development tools, company specific applications, etc.
- 3) Concept & Practices: System analysis etc.

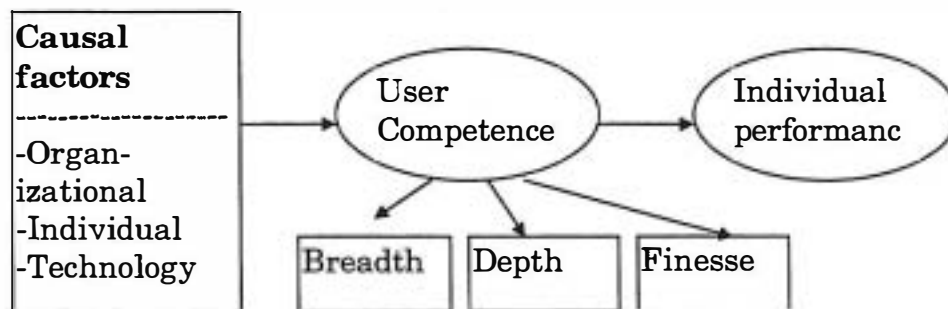


Fig 1. Overall research model

The authors base this study on their previous results where they in addition to the user competence concept developed a general formulation of a macro research model. This model implies that the UC is an important determinant of the Individual performance. The UC is, in turn, influenced by various organizational, task, individual and technological factors (see Fig 1).

In an other study the UC instrument was carefully tested to ensure its validation.

## Methodology

The purpose of the study is to examine the UC construct itself and the individual factors found in earlier studies and literature (see Fig 2). These are the demographic factors like gender, age, and duration in the company. The computing usage and confidence in using EUC technology might also play an important role.

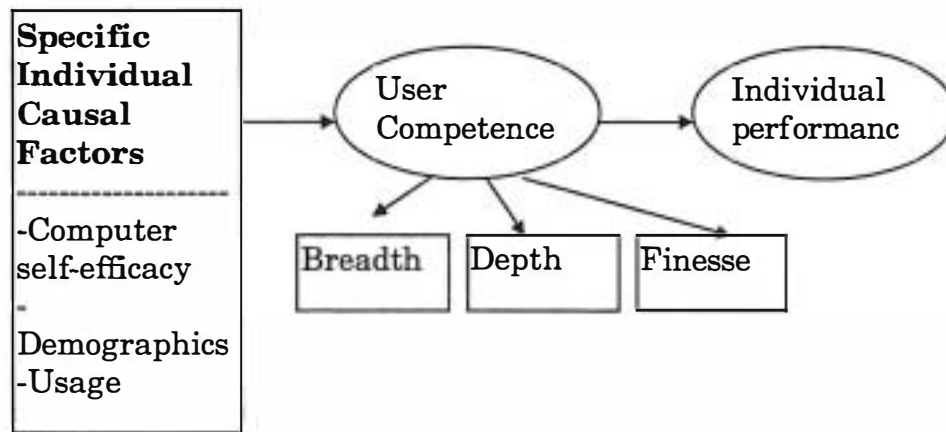


Fig 2. Specific research model

Some experiments were made to test and compare the survey instruments to commercial software testing procedures. A pencil and paper test was also created to test the user competence measuring instruments. The variable *computer self-efficacy* was measured. It is expected to be an important factor of the UC.

The sample itself consists of 100 end users to represent the personnel who use EUC technology. They all have at least the skill of using word processors and spreadsheets. The average of age is 29 years and most of them (78%) have an undergraduate university degree.

The measurements of the breadth and depth were made for all four different knowledge domains. The individuals were asked the extent the domain, the number of packages known etc.

The finesse was characterized by three things:

- creativity
- self-sufficiency
- ability to learn new things

To ensure the reliability of the measurement of UC, a different software test was used. It is a multiple choice test and test the users skills to recall the commands of the software.

The self-efficacy was tested with a questionnaire. The respondents were asked to imagine a situation and answer how they would be able to complete the task on hand using an unfamiliar software.

## Findings, discussion and implications

The basic instrument validity was considered to be satisfactory.

The breadth, depth and finesse were also measured. They seem to develop in parallel because the values fall mostly in the diagonal in the table. The novices had experienced only in small number of domains and their depth of knowledge was limited whereas the experts had the high scores in all three areas (see the Figure 3 below).

The innovative use of technology seems to be in some extent independent of the expressed breadth and depth across many domains of the users. It is more dependent on the knowledge of the specific domain.

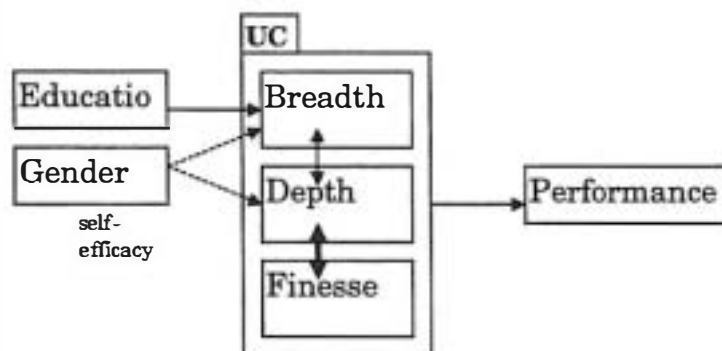
The employment status and gender do not relate to UC. Only breadth relates to educational level and the women had lower breadth and depth of IT than did the men. This can indicate that the men just *perceived* their own skills higher than the women did. The test with spreadsheets and word processor (Lotus 1-2-3 and Word Perfect) did not show differences between men and women.

The perceived self-efficacy is related to UC. It is more close related to the depth than to the breadth of the UC. The usage is also closely related to the UC. The software skill tests proved the questionnaire measure instruments validity to be good.

The measurement instrument could be used in the organizations to measure the UC of the staff members for better evaluate the exploitation of the EU technology.

Because the age does not relate to the UC the company do not have to wait for the younger generation for better use of EUC. The women should be encouraged no to underestimate their skills in computing so that their self-efficacy could rise into its proper level. And in general, the self-efficacy is an important predictor in the individuals actual ability. In this case the depth of the UC is the most strongly related factor in the UC. It has also found that the best way to affect on the self-efficacy is training, which has also a feed back effect to UC.

Summary of the found relations in EUC



## Discussions

Some of the results are quite trivial. The relation between self-efficacy and competence is quite obvious. H. Isomaki notes that it has regarded as a central mechanism in human actions in psychology and therefore it is not a surprise.

Not all concepts are defined. The knowledge work is not defined and the EUC is not is still not clear. The concept of end user has different interpretations in the literature, which is not recognized by the authors. L. Forsman summarizes two views for it:

- User view considers EUC as wide application of PC-based technology affecting most office work
- Developer view considers EUC as expert activity, particularly as software development

He argues that, when the users perform their work using a tool like computer (the user view for EUC) they are neither still doing their work not EUC nor *personal computing*. For the developers view he states that it does not matter if the software developed within the IS organization or outside for it. It is called software development anyway. So the final question is, who needs the term EUC?

The reviewers consider the idea of measuring the UC well. The instrument itself needs some improvement. P. Järvinen notes that it does not take the different environments, co-operative working and methods. The purpose of EUC is to run parallel to, and to complete the organizational computing. When setting the EUC to the frames of the work research, we will see that many factors are affecting to the requirements of the UC and potential opportunities of it. These factors are:

- the object of the work
- tool
- subject
- working society
- division of labor
- rules

All these factors should be taken under consideration when evaluating the user competence.

Torsti Rantapuska

**Hargadon A. and R.I. Sutton (1997), Technology brokering and innovation in a product development firm**, Administrative Science Quarterly 42, No 4, 716-749.

Hargadon ja Sutton kuvaavat etnografisen tutkimuksen tulokset. Tutkimus tehtiin tuotekehitystä harrastavan IDEOn toiminnasta. IDEOn vahvuus perustuu siihen, että sillä on yli 40:n toimialan osaajia palveluksessaan sekä kyky yhdistellä eri toimialoilla syntyneitä ja käytettyjä ideoita uusiksi tuotteiksi. IDEOn suunnittelijat käyttävät kollegojensa välittämiä ideoita ja ratkaisuja sekä hyödyntävät monessa muodossa olevaa yrityksen muistia aikaisemmista tuotekehityshankkeista. Inhimillistä muistia tuetaan mm. säilyttämällä prototyypit ja projektien muistiot. Artikkelissa on myös hyvä esimerkki siitä, miten eri lähteistä kerättyjä tietoja on käytetty tutkijoiden hahmottamaan IDEOn toimintamallin perusteluina.

Hargadon ja Sutton pohtivat tapausyritykseen liittyen, milloin teknologian välittäminen onnistuu. He päätyvät kahteen edellytykseen. Välittäjä (broker) toimii usean eri toimialan verkostojen solmukohdassa ja hänen käytössään on organisationaalinen muisti, johon voidaan kerätä, tallettaa ja josta voidaan hakea informaatiota uusina kombinaatioina. Tutkijat katsovat, että heidän teoriansa teknologian välityksestä on luotu noudattaen Weickin (1992) suosituksia.

### Tutkimusmetodi

IDEO perustettiin 1978 ja siitä kehittyi USAn suurin tuotekehitysyhtiö. Sen toinen perustaja toimii edelleen yrityksen toimitusjohtajana ja osallistuu aktiivisesti työhön vetämällä ns. maanantaiaamun kaikille yhteisen palaverin. IDEOn palveluksessa on 125 tutkijaa, ja yritys toimii pääasiassa USAssa ja sen lisäksi myös Englannissa ja Japanissa. Hargadon ja Sutton suorittivat etnografisen tutkimuksen yrityksen pääkonttorissa Palo Altossa, jossa työskentelee 45 tutkijaa. Kumpikin tutkija käytti keskimäärin 6-8 tuntia viikossa 14 kuukauden ajan 1994-95 tämän tutkimuksen suorittamiseen.

Hargadon ja Sutton määrittelivät alussa tutkimusongelmakseen: Miten IDEO normaalisti harrastaa innovointia. Erityistä painoa pantiin suorittavaan työhön, ja johtaminen sekä tukitoiminnot jätettiin vähemmälle huomiolle. Tutkijat keräsivät eri tietolähteistä tietoa induktiivisella otteella seuraten Glaserin ja Straussin (1967) sekä Milesin ja Hubermanin (1994) ohjeita. Kaikkiaan erilaisia tiedon keruun tapoja oli 7:

1. *Kehittelyprojektien seuranta.* Kumpikin tutkija seurasi (4-6 kuukautta) tuotekehityshanketta osallistumalla vähintään joka toinen viikko projektiryhmän suunnittelukokouksiin. He saivat käyttöönsä luonnoksia, raportteja ja videonauhoja.
2. *Suunnittelijoiden ja johtajien puolistrukturoidut haastattelut.* Tutkijat haastattelivat 60 suunnittelijaa ja johtajaa, joilta kysyttiin IDEOn historiasta, asiakkaista, kilpailijoista ja työprosesseista. Yli puolta haastateltiin uudelleen painottaen teknologian välittäjän toimintaa.
3. *Epäformaalit keskustelut.* Tutkijoilla oli satoja epävirallisia keskusteluja suunnittelijoiden, johtajien ja avustavan henkilöstön kanssa. Myös asiakkaiden kanssa oli mahdollista keskustella kaikista asioista maan päällä.
4. *Aivoriihi-istunnot.* Hargadon ja Sutton seurasivat 24 aivoriihi-istuntoa, kuutta henkilökohtaisesti ja muita videolta. Näissä istunnoissa suunniteltiin uutta tuotetta. Aivoriihi-istunnossa seurattiin viittä sääntöä: (1) viivästä arvostelua, (2) jatka toisen esittämän idean kehittelyä edelleen, (3) kaikki osallistuvat samaan keskusteluun, (4) keskustelu kohdistetaan

yhteen aiheeseen kerrallaan ja (5) rohkaistaan villejä ideoita. IDEOn Methodology Handbook käsittää 11 sivua aivoriin läpiviennin ohjeita.

5. *Muut kokoukset.* Toimitusjohtaja Kelley veti innostavasti maanantaiaamun kokouksia kertoen erikoisista tapahtumista, uusista projekteista ja vanhojen projektien edistymisestä. Sen päälle oli "Show-and-tell" -jakso, jolloin suunnittelijat esittelivät uusia tuotteita, prototyyppisiä materiaaleja ja metodeita. Lisäksi tutkijat osallistuivat kolmeen IDEOn suunnittelu-prosessia koskevaan kokoukseen.

6. *Suunnittelutiimien haastattelut.* Hargadon ja Sutton haastattelivat jälkikäteen neljää suunnittelutiimiä. Heille demonstroitiin lopputuloksia. Tutkijat kysyivät projektin kehitysvaiheita ja kunkin tiimin jäsenen roolia projektissa.

7. *Organisaatiota kuvaavat aineistot.* Tutkijat keräsivät IDEOta koskevia juttuja monista eri lähteistä, kuten Fortune, Business Week, Wired, ID ja Wall Street Journal-lehdistä sekä kirjoista. Myös noin 15 televisio-ohjelmaa IDEOn toiminnasta ja 1400 valokuvaa luonnoksista, prototyypeistä, suunnitteluprosessista ja lopputuotteista antoivat tutkijoille perustietoa.

### Teknologian välityksen prosessimalli

Figure 1. A process model of how innovation occurs through technology brokering

Step 1: Access	Step 2: Acquisition	Step 3: Storage	Step 4: Retrieval	Output
Gaps in the flow of information between industries provide IDEO's designers with exposure to technological solutions in one area that are potentially valuable yet previously unseen in others	IDEO's designers bring these technological solutions into the organizational memory and thus into potential use in future design projects	These potential technological solutions remain in memory until design projects come up that might benefit from them.	Designers working on new products retrieve technological solutions from the organizational memory in appropriate forms to fit the new combinations they are creating.	Design solutions that are new combinations of existing ideas

Hargadon ja Sutton motivoivat artikkelin lukijaa toteamalla, että teknisten innovaatioiden sosiaalisia, taloudellisia ja poliittisia vaikutuksia on kyllä tutkittu, mutta innovaatioprosesseja sinänsä ei ole juurikaan tutkittu.

Teknologian siirto IDEOn sisällä merkitsee jotakin enemmän kuin ideoiden siirtoa kahden ennestään toisiinsa liittymättömän toimialan välillä. Se merkitsee myös ideoiden usein radikaaliakin transformointia ja sovittamista uusiin ympäristöihin ja uusiin yhteyksiin. Uusi innovatiivinen tuote saattaa sisältää useita komponentteja, jotka ovat toimialalla uusia, ja jotka on kytketty yhteen toimialalla ennestään käytettyjen komponenttien kanssa. Kirjoittajat

viittavat vanhoihin luovuuden määritelmiin, joissa keskeisenä ajatuksena on “putting old things in new combinations and new things in old combinations”. Hargadon ja Sutton myöntävät, että heidän mallinsa teknologian välitysprosessista (Figure 1) alkoi kehkeytyä, kun he huomasivat uusissa tuotteissa samoja innovatiivisia ideoita, joita suunnittelijat olivat käyttäneet vanhoissa tuotteissa. He saivat 30 sellaisen tuotteen listan, joissa oli sovellettu em. välitysideaa.

Teknologian välityksen mallissa on neljä vaihetta: *Access* (vaihe 1) kuvaa, miten IDEO tukee kahden toimialan (A ja B) välistä informatiovirtaa ja kykenee näkemään sellaisia teknisiä ratkaisuja alalla A, joilla on potentiaalista arvoa alalla B. Tapa, jolla näistä teknologioista tulee innovatiivisia ratkaisuja nykyisiin ongelmiin, riippuu siitä, kuinka nämä potentiaaliset ratkaisut jaetaan (shared) IDEOn suunnittelijoiden kesken niiden eriaikaisista syntyhetkistä riippumatta. Muut kolme vaihetta koskevat IDEOn organisationalista muistia. *Acquisition* (vaihe 2) kuvaa rutiineja, joita IDEOn suunnittelijat käyttävät tuodessaan teknologisia ratkaisuja organisatio-naaliseen muistiin tulevien suunnitteluprojektien käyttöön. *Storage* (vaihe 3) kuvaa, miten näitä ratkaisuja säilytetään muistissa, kunnes niitä tarkastellaan uusien suunnittelutehtävien yhteydessä. *Retrieval* (vaihe 4) kuvaa, miten suunnittelijat hakevat joitakin noista vanhoista teknisistä ratkaisuksista organisaationaalista muistista uusiin yhdistelmiin sopivassa muodossa.

Seitsemällä eri tavalla kerättyjä perustietoja Hargadon ja Sutton käyttivät mallinsa eri vaiheiden perusteluissa. Lopullinen malli ja sen neljä vaihetta eivät syntyneet hetkessä vaan monen kehittä-, kokeilu- ja harha-askeleen jälkeen. Kehittelyn eri vaiheissa tutkijat etsivät perusteluita väli- ja lopulliselle mallilleen. Lopullisen mallin perustelut on esitetty artikkelissa kauniisti ryhmiteltyinä seitsemän keruutavan mukaan. Kuhunkin perusteluun on liitetty tutkijoiden arvio, oliko perustelu luonteeltaan “strong, moderate vai sporadic evidence” mallin vaiheelle. – Artikkelissa käsitellään sitten kutakin neljää vaihetta erikseen.

### **Access: IDEOn verkkoasema teknologian välittäjänä**

Yleisesti välittäjät synnyttävät lisäarvoa mahdollistamalla resurssien virtauksen muuten vailla yhteyksiä olevien alaryhmien kesken suuressa verkossa. Tämä lisäarvo näyttää riippuvan siitä, että mainittujen alaryhmien kesken ei ole muita yhteyksiä. Hargadon ja Sutton pohtivat verkkoa myös kahden teorian, social network-teorian ja actor network-teorian valossa. Edellisen mukaan verkon solmuina ovat yksittäiset ihmiset ja organisaatiot, jälkimmäisen mukaan ihmisten lisäksi verkkoon kuuluvat fyysiset artefaktit ja käsitteet. Esimerkiksi yhdessä tuoteprojektissa, jota tutkijat seurasivat, IDEOn suunnittelijat oppivat paljon asiakkaan käytössä olevista vanhoista tuotteista ja keskusteluista asiakkaan kanssa.

IDEOn suunnittelijoiden pääsy toisille toimialoille tuo etuja asiakkaille, jotka haluavat teettää uusia tuoteinnovaatioita. IDEOn suunnittelijat ovat luoneet yli 3000 uutta tuotetta asiakkailleen vuodesta 1978 lähtien laskettuna. IDEOn Methodology Handbook suosittaa, että suunnittelijat etsivät mahdollisuuksia laajentaa IDEOn verkostoa ja toimialatietämystä.

Verkostotermi laajuus (range) kuvaa sitä, missä määrin toimija voi verkon välityksellä saada kontakteja muihin toimijoihin.. Laajuutta voidaan mitata kontaktien lukumäärällä (volume) tai laadulla. Viimemainittu tarkoittaa sitä, missä määrin toimijan kontaktit tuottavat uutta (nonredundant) informaatiota ja tukea.

Teknologian välitys on nähtävissä yritysten ja toimialojen tasoilla, mutta välitystä tapahtuu myös tiimien ja yksilöiden kesken. IDEOn osaaminen rakentuu yksittäisten suunnittelijoiden kontaktien kautta. Joskus IDEO ostaa osaamista palkkaamalla uudelle alueelle varttuneen suunnittelijan. Tällöin IDEO painottaa sekä työkokemusta että harrastuksia, sillä viime-mainittujen piiristä voi myös löytyä kiinnostavia osaamisalueita.

Monet sosiaalisten verkkojen analysointimittarit kuvaavat nykyisiä relaatioita toimijoiden välillä. IDEO painottaa myös historiaa, sillä insinöörin osaamisen potentiaali perustuu sekä hänen aikaisempiin että nykyisiin suhteisiinsa. IDEO pyrkii järjestämään suotuisat olosuhteet tietämyksen jakamiselle (sharing) toimialojen yli. Suunnittelijoita harjaannutetaan esittämään oma tietämyksensä sellaisella abstraktiotasolla, että toisten alojen asiantuntijoiden on mahdollista ymmärtää sen keskeinen idea.

Hargadon ja Sutton ovat johdatuksena muihin vaiheisiin (2, 3, 4) selvittäneet, mitä kirjallisuudessa tarkoitetaan *organisationaalisella muistilla*, ja millä sitä perustellaan. Innovatiivisten tuotteiden kehittelyn yhteydessä organisationaalinen muisti nähdään toisaalta uhkana, että pysyttäydytään organisationaalisesta muistista löytyvissä vanhoissa ratkaisuisissa. Toisten mukaan taas organisationaalinen muisti tukee innovaatioita monella tavalla. Perinteiset ratkaisut löydetään nopeasti. Useita mahdollisia vaihtoehtoja on tarjolla. Se, missä määrin organisationaalinen muisti tukee tai heikentää innovointikykyä, riippuu siitä, kuinka vanhat vaihtoehdot voidaan sovittaa uusiin ongelmiin.

## Acquisition

Kun edellinen vaihe loi kontaktit moneen toimialaan ja niiden teknisiin ratkaisuihin, niin tämän vaiheen tarkoituksena on tuoda tekniset ratkaisut organisationaaliseen muistiin nykyistä tai tulevaa käyttöä varten. Asiakkaat eivät ole ainoa ryhmä, josta uusia teknologioita kerätään. Myös konsulteilta, käyttäjiltä ja toimittajilta on saatavissa tärkeää tietoa. Myös toimialan tuotteita tutkimalla, aikakauslehtiä ja tuoteluetteloita lukemalla IDEOn suunnittelijat hankkivat uutta tietoa.

Uutta tietoa saadaan myös omista kehitysprojekteista. Sen lisäksi, että ko. tieto jää suunnitteli-joiden muistiin, sitä pyritään tuomaan myös koko organisaatioon. Hargadon ja Sutton viittaavat Coheniin ja Levinthaliin (1994), jotka painottavat organisaation absorptiokapasiteettia eli kykyä hyödyntää kehkeytyviä teknologioita. IDEOn suunnittelijoille olemassaolevat tuotteet palvelevat toimialan teknologioiden muistiinpanoina. Tuotteiden analyysien tuloksia esitellään maanantai-aamuisin "show-and-tell"-esityksissä.

## Storage

Erilaiset kirjoitukset, jotka on talletettu, kunnes niitä tarvitaan, toimivat osana organisationaalista muistia. IDEO-firmassa teknologisen tiedon varastot tulevat näkyviksi, kun niitä käytetään keskusteluissa, aivoriihissä ja ryhmien ratkoessa ongelmia. Silloin selviää, että paljon tietoa on suunnittelijoiden mielissä. He ovat saaneet ko. tietoja työstäessään aikaisempia tuotteita, lukiessaan kirjallisuutta ja keskustellessaan eri asiantuntijoiden kanssa.

Muistin käyttöön liittyy kaksi keskeistä prosessia, tiedon tallettaminen sekä sen ylläpito ja virkistäminen. Tietoa talletetaan ihmisten mieliin, tuotteisiin sekä muistioihin ja luonnos-



piirustuksiin. Tuotteiden tai niiden osien kokoaminen, tarkastelu ja niistä puhuminen laajentaa suunnittelijoiden muistia. Suunnittelijat lainaavat varastoimiaan tuotteita toisilleen käytettäväksi aivoriitilaisuuksissa ja suunnittelutehtävissä. He viittaavat tuotteisiin termillä kylmä kama (cool stuff). Kirjoittajat rinnastavat tämän toiminnan Edisonin tehtaiden käytäntöön, jossa erilaisia tuotteita lojui tehtaiden lattioilla.

Suunnittelijat tietävät, kuka heistä on minkin aikaisemman tuotteen paras tuntija. Hänet pyydetään mukaan aivoriin. Tämä käytäntö on johtanut siihen, että kullakin suunnittelijalla on oma vastuualueensa, josta hänellä on hallussaan osaamisen tihentymä.

## **Retrieval**

Haku kuvaa rutiineja, joilla tuetaan varastoidun tiedon käyttöä uusiin sovelluksiin. IDEOn suunnittelijat käyttävät vanhojen projektien ratkaisuja uusissa tilanteissa. He hyödyntävät analogioita, ja kuvaavat teknologiat sitä varten abstraktissa ja käsitteellisessä muodossa. Tällöin keskustelu eri toimialojen edustajien kanssa on mahdollista, ja samalla voidaan edistää ideoiden välitystä. Kirjoittajat painottavat sitä, että IDEOn suunnittelijat ottavat vanhoista tuotteista esille niiden parhaat ideat ja nopeuttavat siten uusien hyvien ratkaisujen syntymistä. Hargadon ja Sutton katsovat, että tiedot tuotteista on tuotu ja varastoitu sellaisenaan, mutta muistista haettaessa vanha tuoteinformaatio pyritään muuttamaan abstraktiin muotoon, jotta analogioiden hyödyntäminen onnistuisi. Uuteen ympäristöön sovitettaessa täytyy tuntea sekä teknologia että uuden tilanteen ehdot.

Eri aivoriitilaisuuksiin osallistuvat käytännöllisesti katsoen kaikki IDEOn suunnittelijat. Tavallisesti yhdessä tilaisuudessa on mukana 6-8 suunnittelijaa, jotka kukin pyrkivät tuomaan osaamisensa esille ja jaettavaksi visuaalisesti rikkaassa muodossa. Maanantai-istunnoissa saatetaan koota aivoriin osallistujia kysymällä: Kuka tietää tästä asiasta eniten? Samanlainen kysymys voidaan esittää myös sähköpostin välityksellä. Analogioiden rinnalle nostetaan usein myös metaforat, jotta keskustelu monimutkaisesta aiheesta voisi onnistua.

## **Keskustelu**

Hargadon ja Sutton kertaavat, että he yhdistivät verkoston ja organisationaalisen muistin teknologian välitystä kuvaavassa mallissaan, joka selittää, miten eräs organisaatio kehittää innovatiivisia tuotteita. Tämän päätehtävän lisäksi kirjoittajat viittaavat joihinkin muihin tekijöihin, jotka vaikuttavat IDEOn toiminnan onnistumiseen, kuten työn strukturointiin, yhteistyön normeihin, palkkaukseen ja uusien työntekijöiden valintaan.

Työ on organisoitu projekteiksi ja tiimeiksi, jotka vaihtuvat tehtävien vaihtuessa. Siksi kukaan ei voi jäädä yhteen samana pysyvään toimeen. Oleellista on osaamisen jakaminen ja rohkeus kysyä työtovereilta. Aivoriin järjestetään, kun jokainen myöntää, ettei yksin pystyisi tuottamaan niin paljon ideoita kuin aivoriiniryhmä. Palkkaus määräytyy statuksen perusteella organisaatiossa. Status taas määräytyy työtovereiden arvioiden perusteella, mitä kukin osaa ja kuinka hän tukee ryhmien työtä. Uusien työntekijöiden valinnassa painotetaan samoja seikkoja. Lisäksi kerrotaan, että IDEOn toimitusjohtaja on Stanfordin yliopiston professori (Design Division of the Mechanical Engineering Department) ja monet IDEOn vanhemmista suunnittelijoista opettavat samassa laitoksessa. Siten ko. koulutuspaikka toimii myös rekrytointipaikkana.

Uusista tutkimusaiheista Hargadon ja Sutton mainitsivat mm. ideoiden ja resurssien transformaation ja yhdistelyn syvällisemmän analyysin, verkostossa välittäjinä toimivien henkilöiden ideoiden välitysmekanismien tutkimisen, yhden tapauksen pohjalta johdetun mallin (Figure 1) testauksen muissa yrityksissä sekä millaisissa ympäristöissä teknologian välitys parhaiten tapahtuu.

### Oma arvio

Minusta kirjoittajat ovat kehitelleet selkeän mallin teknologian välitysprosessille ja esittäneet sille perusteluja mielenkiintoisella tavalla, tietojen keruun tapojen mukaan ryhmittelemällä. Kirjoittajat mainitsivat, että he itse asiassa toivat yritykseen uuden termin ”technology brokering”, jota IDEOn työntekijät sitten alkoivat käyttää. Mallista voi sanoa, että vaiheiden rajat eivät olleet minulle kovinkaan selkeitä.

Keskusteluosaan kirjoittajat olivat vielä tiivistäneet hienosti, mitä organisaatiolta edellytetään, jotta teknisten ideoiden välitys onnistuisi. Se herätti pohtimaan: Voisiko samaa toimintamallia käyttää tutkimusorganisaatioissa? Olemmeko halukkaita jakamaan osaamistamme? Voiko tieteellisiä ideoita siirtää tieteestä toiseen ja millä ehdoilla? – Entä onko em. toiminta mahdollista vain tuotteita tuottavassa organisaatiossa vai voiko sitä soveltaa myös palvelujen tuottamiseen muistaen sen reunaehdon, että palvelu usein kulutetaan samalla hetkellä kuin se synnytetään?

Muistan, että Boland ja Tenkasi (1995) pohtivat aika tavalla samaa aihetta mutta esimerkkiyrityksen sijasta yleisesti: ”Kirjoittajat tarkastelevat miten tietointensiivisten yritysten monet yhteisöt, kuten yksi tutkija tai kokonainen tutkimusryhmä, muodostavat oman näkökantansa (*perspective making*) ja miten ne ottavat huomioon toisten näkökannat (*perspective taking*). Boland ja Tenkasi väittävät, että monimutkaisemman tietämyksen sekä innovatiivisten tuotteiden ja prosessien luomisessa tarvitaan sekä 1) voimakkaan yhteisön sisäisen perspektiivin luomista että 2) toisten perspektiivien omaksumista. He esittävät kielen, kommunikaation ja kognition mallit, joiden varaan he perustavat ehdotuksensa sähköisestä kommunikaatio-systeemistä tukemaan tiedon tuottamista organisaatiossa.”

### References:

- Boland R.J. and R.V. Tenkasi (1995), Perspective making and perspective taking in communities of knowing, *Organization Science* 6, No 4, 350-372.
- Cohen W.M. and D.A. Levinthal (1994), Fortune favors the prepared firm, *Management Science* 40, 227-251.
- Glaser B. and A. Strauss (1967), *The discovery of grounded theory: Strategies of qualitative research*, Wiedenfeld and Nicholson, London.
- Järvinen P. ja A. Järvinen (1996), *Tutkimustyön metodeista*, Opinpaja Oy, Tampere.
- Miles M.B. and A.M. Huberman (1994), *Qualitative data analysis* 2nd ed., Sage Publ., Thousand Oaks Ca.
- Weick K.E. (1992), Agenda setting in organizational behavior: A theory focused approach, *Journal of Management Inquiry*, 1, 171-182.

**Rivard S., G. Poirier, L. Raymond and F. Bergeron (1997), Development of a measure to assess the quality of user-developed applications, Data Base 28, No 3, 44-58.**

### **Introduction and basic concepts**

This paper develops an instrument to measure the quality of the user-developed applications (UDA). This kind of instrument is needed among the researchers and practitioners (Bergeron, Rivard & Raymond 1993). The End-Users are ordinary users of software applications and application developers, who develop applications for themselves or others.

The quality is a multidimensional construct and requires a hierarchical definition. This definition can be made from different views. From a software engineering perspective the quality can be measured by counting the number of loops, mean nesting level, comments volume ratio, number of knot or binary decisions, etc. This definition is not very useful in the context of end-user. It requires to evaluate the *"degree to which an application of high grade accomplishes or attains its goal"* (Amoroso & Cheney, 1992).

The final instrument is developed based on the following papers and principles:

- 1) The operationalisation of the end-user computing concept by Rivard et al. (1991) including ten quality dimensions: reliability, user-friendliness, integrity, extendibility, correctness, understandability, portability, economy, efficiency and verifiability. This instrument was the standpoint for further development.
- 2) The focus must be on the information satisfaction and application utilization (Amoroso & Cheney, 1992).
- 3) Construct development and validation presented by Churchill (1979)
- 4) Eight views of quality for software published by International Organization for Standardization (ISO, 1990): reliability, effectiveness, portability, economy, user-friendliness, understandability, verifiability, and maintainability.

## Software quality

The proposed components and their criterion variables of the UDA quality are listed below:

The component	Criterion variables	Definition
Reliability	Security Integrity Coherence Functionality Error-free	The ability to perform intended function
Efficiency	Performance Efficiency	Relationship between the level of performance and the amount of resources used
Portability	Generalizability Adaptability	Ability to be transferred from one environment to another
Economy	Profitability	Profitability
User-friendliness	Ease of use Help features Accessibility	The ease of learning of following things: how to use, operate, prepare the input data, interpret the results and recover from errors
Understandability	Modularity Conciseness Clarity Uniformity Structuredness Informativeness	The extend to which the user can understand what the system does, its structure and its modules
Verifiability	Testability	The ease of testing
Maintainability	Modifiability Flexibility Compatibility	The efforts needed to make specified modifications

## The methodology

The developed questionnaire was pre-tested with nine users. Then final field study was made by sending the questionnaire to IS managers in 22 Quebec organizations, who delivered them further to users, user-developers, developers and managers of end-users. They all evaluated applications made by end-users. 117 questionnaires were returned out of the total number of 292. All organizations contacted returned the questionnaire, but only 38 of the respondents. The industrial sectors are: finance (48%), government (23%), education (10%), public utilities (9%), food (5%) and other (5%). Most of the (78) evaluated the application made by himself. The applications were developed with Dbase, Lotus, SAS, DataEase, Image, FoxBase, DB2 and other end-user tools.

## The result of the tests

The assessment of the instrument was made using bottom-up technique for each criterion variable of the eight quality factors. A confirmatory factor-analysis approach was made using the partial-least-squares technique (PLS).

*Internal Consistency* consists of *unidimensionality* and *reliability*.

The *reliability* means freedom from random errors. Three criterion variables eliminated from the original construct because they did not pass the test, namely accessibility, conciseness, clarity, modifiability and flexibility. The reason for that could be personal and "ad hoc" features of the applications.

The unidimensionality for variable, which is measured using a multiple criterion variable, results a value, which can be treated as a single value. This means that all the criterion variables measure the same construct to which they are theoretically related. The functionality was one of the criterion variables, which did not pass the test. This indicates that the applications are rather effective than reliable.

The *discriminant validity* refers to the degree to which the UDA quality factors are unique from each other. This was tested to be ok for all variables.

The *convergent validity* indicates that the variable gets the same results by multiple operationalizations. The variables verifiability and maintainability were unrelated to the quality criteria. This is due to the technical feature of these variables, which the end-users are unable to assess.

The *nomological validity* is confirmed when its predicted relationships with other construct within a theoretical framework are confirmed. This feature is tested by measuring the relationship of the variables with user satisfaction. Only the maintainability did not have the required relationship.

The final PLS run for the eight factors shows that all the other factors are satisfactory except verifiability and maintainability. The global score for all the validity indicators show a positive and significant value.

## **Conclusions and discussion**

It is likely that the application development activity by the end-user will grow in the future. The author considers the use of this kind of measure instruments to be useful.

This paper transfers the methods and ideas about the software development to the end-user application development activity without discussing the basic differences of it compared to the professional application development. If the methods and quality requirements are the same, why let them to prepare their applications if there are professionals are available?

The earlier research (Sumner & Klepper 1987, Gordon 1987, Cale 1994) shows that the end-user applications do not meet the criteria for quality issues at all. They are often prepared for use of themselves and for a very narrow task area. Their lifetime is short and they are not intended to be maintained. The question is: What is the purpose for end-user application development? The essence of the end-user application development is not to replace ADP-professionals, but rather to enrich the work content of the users and make it more efficient by new software tools. The software made, belong to the extent of the user work content, not to the corporate information systems. To ensure the usage of new technology it should be supported and accelerated, not controlled

Lauri Forsman has quite an opposite claim on that. He writes in his doctoral thesis that "*because of distributed, organization wide computing is becoming more important and infrastructure-based, individual initiative, as end-user developed applications, will be less favored in the organizations*". Regarding to application development by end-users "... *the management should have taken a mentoring role for the development in the early phase of the work.*" The distinction between end-user applications and organizational applications is not valid and the quality criteria are the same.

It is also an issue of basic view about organizations how we should take the individual members and their work contents in organizations. Should we take the functionalistic or an interpretivistic view of organizations, will lead into different interpretations and management styles of how we should take the phenomena of end-user computing.

## References

Amoroso, D. L., and Cheney, P. H., (1992). "A Quality End User Developed Applications: Some Essential Ingredients," *DataBase*, Vol. 23, No. 1, pp. 1-12

Bergeron F., Rivard S., and Raymond L. (1993). "Assessment of End-User Computing from an Organizational Perspective," *Information Resources Management Journal*, Vol. 6, No. 1, pp. 14-25

Churchill G A., Jr. (1979). "A Paradigm for Developing Better Measures of Marketing Construct" *Journal of Marketing Research*, Vol. XV, PP 64-73

Cale, Jr., Edward G. Quality Issues for End-User Developed Software, *Journal of Systems Management*; January, 1994

Davis Gordon B., Caution: User-Developed Systems Can Be Dangerous To Your Organization, In McLean E. R.; *Introduction to End-User Computing: Concepts, Issues, and Applications*, John Wiley & Sons, New York; 1989

Sumner Mary, Klepper Robert, *Information Systems Strategy and End-User Application Development*, Data Base Summer 1987 pp. 19-30

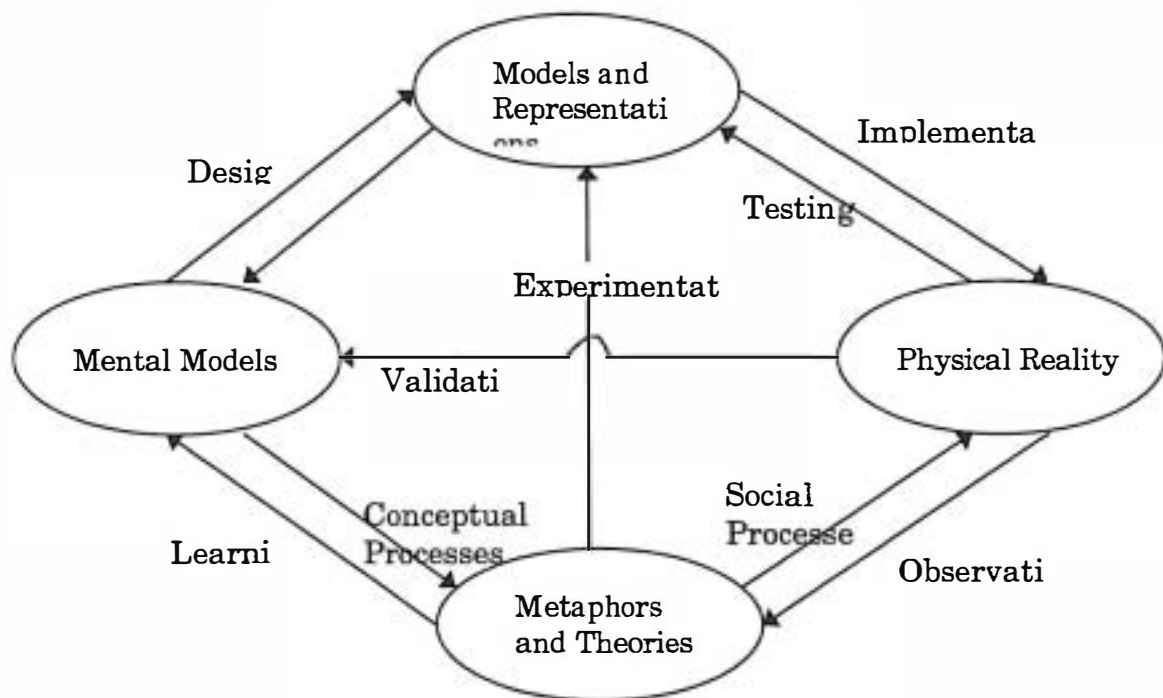
Torsti Rantapuska

**Turoff, M. 1997. *Virtuality*, Comm. ACM 40 (9) September, pp. 38-43.**

In the article Turoff discusses virtuality mainly from the point of view of communication and human experience based on computer systems. Accordingly, the author sums up his definition of virtuality as the potential for a virtual system to become part of the real world. The author claims that in order to understand this potential one needs to compare the scientific process for understanding reality before the invention of computers with the process after computers. Turoff describes the scientific method historically as an approach to understanding the physical world that allows us to validate models and theories through experimentation relying on validation measurements of reality, or the physical world. This process allows humans as a society to learn about the physical world and conceptualize the truths explaining that world.

### The Pre-Computer Human Process

The pre-computer human process constitutes of four components: mental models, models and representations, metaphors and theories and physical reality (figure 1). By mental models are meant an individual's internal representations of an understanding of the external world. From these models individuals build models and representations that are explicit and formal descriptions or simulations that can be mutually understood and shared by humans. These models are used to create real



*Figure 1. The pre-computer human process of understanding the real world*

things, thus shaping the physical reality we rely on to test and validate the mental models. Metaphors and theories are the abstractions and analogies guiding our formulation of mental models and are derived from our observations of reality. Interactions among these components are governing the scientific, engineering and social processes underlying development of real systems.

In this view, Turoff claims, physical reality is unchanging and can be captured in scientific truths. Therefore, people developed a system for testing theories of the physical world through experiments requiring a representation or model allowing a measurement process. Turoff sees the evolution of science as a process of creating and implementing better instruments for measurement. This resulted causal theories that allowed humans to take "control" of the real world and use this knowledge to modify physical reality through implementation and engineering processes. However, in the author's opinion, social processes (psychological, sociological and economic) were not considered before computers as things that could be readily subjected to experimentation. Social and behavioral processes were considered only on a relatively local or micro-process level, not a large-scale level. There was a hidden assumption that social and behavioral change was a long-term process that did not happen quickly without rather strong physical events, such as wars and revolutions. Turoff states that this has been changed by the computers' potential for enabling a system inside a computer become a real system that encourages the real world to behave according to the template determined by the (virtual) system.

### Virtuality Processes

According to the author the first steps toward virtuality were the creation of scientific models and simulations that attempted to describe a real-world process, e.g. the behavior of the cloud of electrons surrounding an atom. These models may be

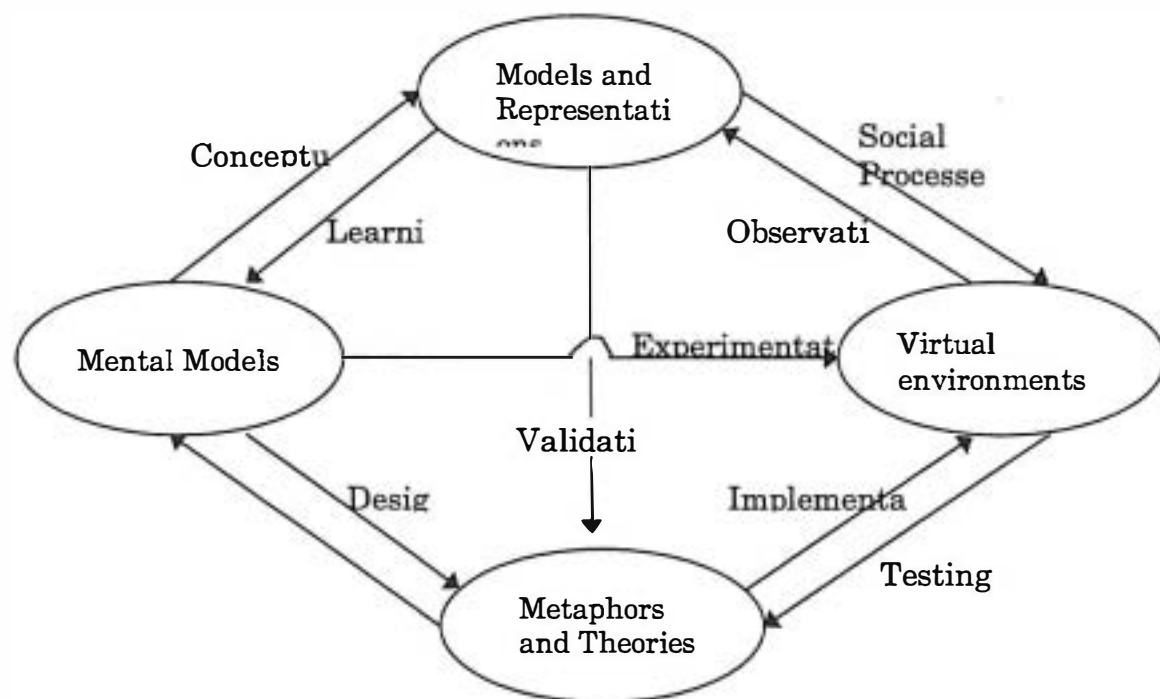


Figure 2. The post-computer virtuality process

modified to make them more informative than would be possible if viewed directly. Turoff substitutes the physical reality in figure 1 with virtual environments to explain the essence of virtuality (figure 2). Hence, the computer furnishes an environment in which dynamic virtual



realities can be created. Theories and metaphors are designed to validate the models, apparently reducing the necessity of having to validate against physical reality. Experimentation has been transformed into seeking agreement between our mental models and the virtual environments. Since the mental models (still) ultimately govern the day-to-day activities as individuals and groups, the real world is brought into agreement with the template in the virtual environment, i.e. the reality becomes what it is negotiated to be. The author claims that this agreement gives rise to a pseudoscientific process lacking the safeguards of validation against the real world. It is possible to implement systems that can be based on any possible metaphor not necessarily based on validated theory or scientific evidence. These virtual systems can also become formal models and representations, or validation vehicles that can be used as templates to describe the real world or even prescribe it. In other words, while designing a virtual system, a social system is also designed either consciously or unconsciously.

### **Evolving Virtuality**

Development of computer systems often uses metaphors to aid design. However, the metaphors we take from the real world and apply to the virtual world begin to take on specialized meanings with no correspondence to the real world. Even in evolutionary approach the development can lead to disastrous situations since there is no physical reality to validate the resulting system. Hence, the introduction of ISs requires reexamination of the human part of the organization together with its associated tasks and objectives. A virtual enterprise is a design for a social system implemented as a computer system. The design of such systems should be based on a clear understanding of the type of virtual enterprise requires and a normative view of the resulting social and behavioral properties of such systems.

However, the current design of virtual systems is usually based on the first stage of the evolution of virtuality. That is the *Technological Progress* -stage which expresses the generally accepted notion that computers will have long-term effects on social systems but these effects are not the concern of the designers. The second phase, called *Social System Design*, includes an insight that the results of our designs are new social systems that become real or prescriptive to the users. The emerging third stage, *Control System Design*, is based on the concept that the computer can be a control system regulating the real world of which it is a part. The reprogrammability of the computer can be accomplished in an "instantaneous" dynamic manner to satisfy a goal-seeking control system that regulates reality. The computer becomes a switching system regulating what is reality at any instant. Hence, the managers need to understand the impact that alternative virtualities have on the behavioral and organizational processes taking place.

### **A Virtual Switch**

Turoff sees "a virtual switch" as an important virtual capability of the computer. It is defined as the only communication system in which the content of a communication can determine the routing of the resulting circuit. No prior understanding of the relationship is needed to create the circuit between any two objects.

## Conclusions

Turoff emphasizes that computers have become so pervasive as integral parts of social organizations that the property of virtuality has to be of explicit concern to the systems' designers. Also, Turoff argues for a general recognition that the modern computer-communication system includes the process of designing a social system and will include the process of designing an organizational control system in the future. The training of the designers should be re-thought: it is no longer possible to be a designer of applications and be knowledgeable only about the internals of computer technology. Turoff suggests prototyping as a design method for understanding and experiencing the coming systems.

## Discussion

Turoff sees physical reality as unchanging in the Pre-Computer Human Process -view. HI thought that both the physical and the virtual reality are changing but in a different speed. Also the nature and controllability of the change is very different.

Turoff's scientific process includes only the theory testing approach. PJ thought that the author fails to clarify the meaning of virtuality by comparing the deductive scientific process with the (inductive) process how people experience virtuality.

Experimental psychologists might find it interesting that in the article psychological processes are not seen possible to experiment before the computers.

Although the positivist view of legitimate scientific inquiry in the Pre-Computer Human Process -view Turoff suggests as a conclusion that the way to understand the coming systems is to prototype them and experience them. This suggests a theory creating approach.

Hannakaisa Isomäki

**Sotto, R. 1997. The Virtual Organization.** Accounting, Management & Information Technology 7 (1), 37-51.

The purpose of the paper is to suggest a new approach to studies, which aim at understanding the effects of information technology (IT) in organizations. Sotto argues that the recent instrumental approach to information technology reveals only a limited grasp of IT in organizations. The instrumentalist view does not allow consideration of how IT possesses a mode of representation of its own and how this mode of representation affects whatever it absorbs. Hence, an approach of examining the ontological status of computerized organizational representations is suggested in order to reveal the presence of a specific mode of "playfulness" in a computerized mode of organizational action.

### **The organization and its doubles**

The impressive body of research literature that has evolved concerning IT and its implications for the performance of organizational tasks reveals its ubiquity in all aspects of organizational action. However, inquiring into the various organizational areas in which IT devices support or replace human activities generally involve an instrumental preoccupation centered around specific themes of organizational control. For example, in regarding automation in manufacturing, major emphasis is nearly always placed on the question of control. This explains why the main question in relation to automation in manufacturing has become to find a way to distinguish between "fixed automation" and "flexible automation". This distinction also serves to illuminate the reversal of strategic priority between that technology and human choice to the detriment of the latter.

Research concerning organizational impact of IT seems to produce only partial insight into the extensive process of computerization in the organizational domain. Studies in this area often emphasize a particular mode of functioning one conceive as the production of "decontextualized textuality". By only focusing on particular types of effects these studies do not reveal in a really comprehensive way where this process as a whole may lead and what its overall results may be. A functional or instrumental view of it, however, does not allow to focus upon the electronic world *per se*. Instead, much is said about control with a tendency to place it at the center of concern in regard to organizational action. In these studies the question remains therefore that of knowing whether this technology is emancipatory or compulsory.

Sotto argues that an organization should be conceived in a way that reveals the essence of the formalized functions of the organization doubled by electronic devices. The notion of doubling comes from Foucault (1966) who used it in considering the change in the manner of generating knowledge *sur l'homme* (of human being) that occurred during the classical age. During this period of time emerged the birth and growth of an unlimited faith in formal bodies of knowledge *sur l'homme* to master the human body. Foucault considers such bodies of knowledge to constitute discourses which do not represent human nature as such but rather formalizing in a functional way existing representations of it already situated in language. Therefore, such discourses do not mirror human nature but double already existing representations of it. Sotto transposes this to the domain of organizational action in which this means that IT doubles already existing formalized representations of such action rather than representing this action directly. Moreover, Sotto claims, that a more comprehensive view of IT's role within organizations involves taking account of something which

encompasses a whole electronic world in which there is doubling of organizational action. The doubling perspective, in contrast to the instrumental view, is contained in the notion of virtuality used by the producers and consumers of IT to characterize electronic space (cyberspace) which constitutes its substrate and hence its ontological status.

### **Organizational action and the illusory**

Whether considered as the projection of human rationality, as a technique, or as a mode of representation, IT is explicitly or implicitly (as virtual reality) associated with the human mental ability "to grasp the world through illusion". This association is both meaningful and misleading. It is meaningful in that it describes the visualization of the imaginary aspect of IT. At the same time it is misleading in suggesting that its substrate, virtual reality, is not existing. In this sense the first notion of virtual reality appeared within IT: through the use of the concept of virtual memory, referring not to a physically existing memory but a memory made by means of software to appear from the point of view the user as physical memory. Yet, employing the concept of virtuality does not do justice to the electronic flow, which constitutes its substrate of IT. Although IT in a sense constitutes a (cybernetic) place, it is a place in which both time and location lack referents. In cyberspace time is not subjective time but speed of transfer and space does not involve location in usual terms but the flow of material particles, that is of electrons that do not become visible. The aspect of cyberspace of its being a place which only attains reality by means of interfacing need to be stressed, since it relates to a different and more basic meaning of virtuality which appears more adequate in the present content in which organizational action is considered from the standpoint of the reality of IT as virtual reality. This meaning is that of potentiality or the possession of certain physical qualities capable of exerting influence upon whatever one regards in terms of these inherent qualities.

Hence, regardless of what the mode of envisioning reality may be that IT employs for representing different states of affairs or performing different actions in organizations, the mode of question remains in a state of potential virtuality when not called upon to perform. In other words, virtual reality starts to exist when it is actualized through the computer in which it is present in a virtual state being switched on. Sotro raises the question: what is the ontological status of such virtual presentations? It may well be posited that, when IT is characterized as producing virtual reality, it has what Latour (1992) refers to as "a variable ontology". The term is one Latour employs in maintaining that technological projects "in the making", i.e. in a virtual state may either exist or not exist depending upon how one relates to them in terms of believing or not believing in their "actual" existence. Applied to IT, such a variable ontology means that virtual reality (cyberspace) exists or does not exist, depending upon whether it is switched on or not. Sotro makes out his case for referring this to the trust that people have on money: most people believe that money exists despite it only being latently present in computerized accounts.

### **Organizational action in-and-out-and-in the screen**

The computer screen represents the interface between IT and the human actors. It can be compared to a stage in a theatre since the effect of reality is very similar to that which is produced by the computer because both of them have to be staged by means of similar intellectual procedures. However, seen from the standpoint of organizational action, IT differs from theatrical action in one major respect. This is that, although it "suspends" action

by first representing it (just as the theatre does), its action outcomes are usually performed outside the black box, something that rarely occurs in the theatrical action. At the same time, there are two points of junction between the theatre and the computer screen that are important. First, both the theatre stage and the computer screen are consisted of decontextualized representations. Second, they both blur the line of demarcation between the reality and the imaginary. With regard to IT this blurring occurs both inside and outside the black box. This stems from Heidegger (1958), who noted that modern technology tends to achieve its greatest perfection by means of reducing objects to the state of maximum calculability.

The blurring between the representation of the reality and the imaginary becomes intelligible if one considers the "medium" quality of IT. This quality refers to the simulative propensities of information media. The selective mechanisms at work, i.e. the staging necessarily involved in all informational representations, leads to the blurring of borders. This process is seen in IT as aiming towards credibility rather than truth. These presentations are thus virtual representations that present themselves as being real but are "consumed" as being unreal. This renders any negativity impossible, duration is nullified, offsetting that which is involved in the human sense of reality. This latter point has been examined in the context of "war games" resulting a phenomenon that when informational representation interferes, the picture (that of war) becomes the thing, thus equating the picture with the war.

This indicates how the computer screen stands as a stage where the intermediary world is situated, one which blurs the borderline between the representations and the imaginary. Mathematical bodies put into effect these intermediary representations and thus integrate material reality and pure ideas. This intermediary position is what gives IT its autonomy. This position forms a part of many possibilities. For example, it provides "telepresence", which can be used in customer relations: one can easily imagine customers interacting with sale persons through telepresence. This feature has also long traditions in the field of distance education.

### **Organizational action and the "ludicrous"**

While ceasing to regard IT within organizations as the transcription of formalized knowledge, focusing instead on its qualitative potentialities in terms of virtual reality, one can discern what can be called its "ludicrous" dimension. This stems from the "play-element" in culture. As soon as humans start to deal with abstractions, they necessarily do so by means of elaborating sets of metaphoric representations, which can be nothing other than plays upon words. Such play, involving as it does human volition, is situated in the realm of human freedom and thus cannot be regarded from the perspective of naturally occurring processes. Play belongs to the world of abstractions and of the artificial realizations of these. Thus, it is also connected to the human modes of manipulating knowledge.

Sotto argues, that important in this context is the relation of play to the illusory. This means, that as much as play is associated with qualities, which also apply to virtuality, it is tempting to assume that play equally enters into the ontological status of virtual reality. This relationship tends to be particularly apparent when the question of IT simulation is dealt with. In order to appreciate the effect of the immediate shift from quasi-faithful representations to the playfulness of pure simulation, which occurs when one enters a virtual world one may consider the difference between the effects of IT simulation outside the black box and of the

formalized knowledge that it can make available. First, simulation allows there to be infinite variations in that which is represented the generative principle of which is nothing more than playfulness. Second, and contrary to IT-generated actual action, simulation may inextricably remain with the black box. It is in this radical distinction between IT-generated actual action and sheer simulation that playfulness can be considered as being an inherent part of virtuality.

The "play-element" involved in the realm of virtuality has raised the question of its ethical status. This playfulness has been regarded as an immoral attraction from the existentialist values of responsibility and commitment. For example, the blurred line between the real, "actual" actions mediated by IT and the imaginary world mediated by the "play-element" of IT-based virtuality can cause difficulties to users in terms of perceiving the reality.

### **Organizational action and cyberspace**

Sotto maintains, that if one abandon the perspective of viewing the use of IT in organizations as the transcription of formalized bodies of knowledge concerning control activities and focuses instead on the predicative content of its virtuality, another and quite different approach opens up. One way of attempting to understand the implications of this approach to the use of IT within organizations is to focus upon the major predicative of cyberspace which is precisely that it is a space. To this spatial aspect can be added the observation that cyberspace is a space of special quality. One can say that from an ontological point of view in terms of its materiality cyberspace is an imploded space, particularly because it is the electronic contraction of whatever representation it encompasses.

Cyberspace also has an explosive quality in the sense that there are no particular limits to its location and dissemination. Sotto refers to the well-known idea of McLuhan (1964) of the global village in which the media should be understood by its spreading world-wide and forming an "electrically contracted" globe.

Another way of regarding the implications of the spatial manner of approaching IT in organizations is to examine its capacity of extending the sensory perceptive abilities of human body. The concept of "tele-existence" is employed in this context to understand this extension. "Tele-existence" refers to the projection in cyberspace of quasi-real sensations of seeing, hearing, moving and touching that are now possible to such an extent that "virtual presence and encounters" can take place in cyberspace. The implications for organization of such possibilities are tremendous in that they promise a complete relocation of organizations in cyberspace, both as physical and metaphysical entities. As a practical example Sotto gives the virtual workplace.

### **Conclusion**

Sotto states, that if it were already possible to circumscribe all the specificities of the virtual organization, this paper would call for a discussion of how such an organization distinguishes itself from a "traditional one", since it can be rightly argued that current organizational project-making, planning and "rational" organizing are indeed instances of manipulation or artificial world descriptions by human actors. Sotto claims, that the "virtual business model" still depends upon possibilities as yet to come. The main point of this paper is that IT "doubles", i.e. represents, already constituted bodies of organizational knowledge.

## Discussion

Pertti Järvinen agrees with the main conclusions of the paper: IT doubles and presents in a new way the already existing knowledge in organizations. He also pointed out that it is necessary to revise the classification of research methods in the book Järvinen & Järvinen: Tutkimustyön metodeista due to the specific nature of virtual reality.

## References

Foucault, M. 1966. *Let most et le choses, une archéologie des sciences humaines*. Paris: Gallimard.

Heidegger, M. 1958. *La question de la technique*. In *Essais et conférences*. Paris: Gallimard.

Latour, B. 1992. *Aramis ou l'amour des techniques*. Paris: Editions de la Découverte.

McLuhan, M. 1964. *Understanding media, the extension of man*. Routledge: London.

Hannakaisa Isomäki

Lucas W. (1998), *Effects of e-mail on the organization*, European Management Journal 16, No 1, 18-29.

### Johdanto

Artikkelin tarkoitus on antaa johdolle parempi kuva sähköpostin nykyisestä luonteesta ja potentiaalisista mahdollisuuksista organisaatioissa ja yleensä sosiaalisissa prosesseissa. Lucas on tutkinut suoria ja epäsuoria sähköpostin vaikutuksia organisaation tehokkuuden kannalta, kun työntekijöille on lisätty sähköpostin käyttömahdollisuuksia. Lucas on tehnyt muiden tutkimusten perusteella katsauksen sähköpostin vaikutuksista organisaatioihin.

Artikkelissa selvitetään välittömien hyötyjen kuten kustannussäästöjen ja ajansäästön lisäksi myös sitä, miten sähköposti muuttaa henkilöiden välistä kommunikointia ja helpottaa koko henkilökunnan osallistumista organisaation prosesseihin.

Sähköpostin arvosta on käyty keskustelua lähinnä henkilökohtaisten kokemusten ja subjektiivisten arvioiden pohjalta, eikä vahvan näytön perusteella. Lucas pyrkii antamaan tämän vahvan näytön sähköpostista, jota käytetään henkilöiden välisessä elektronisessa kommunikoinnissa, kahden tai useamman henkilön välisessä tekstiperusteisessa viestinnässä. Hän rajaa ulkopuolelle mm. ryhmätyöohjelmien käytön, tiedonsiirron esim. henkilö – sovellus ja sovellus – sovellus –tapaukset.

Hän on jakanut esityksensä kolmeen osaan: a) Sähköpostin tekniset ja sosiaaliset puolet, b) sähköpostin ensisijaiset vaikutukset ja c) sähköpostin toissijaiset vaikutukset. Ensisijaisissa vaikutuksissa Lucas kiinnittää huomiota sähköpostin suhteelliseen asemaan verrattuna kasvokkain, puhelimesta tai kirjeitse tapahtuvaan kommunikointiin. Lisäksi hän painottaa sähköpostin kustannus-, nopeus ja tuottavuus-etuja. Sähköpostin käyttö tuo etua, kun henkilöillä on eri työaika ja mm. silloin kun työskennellään kansainvälisessä yrityksessä eri aika-vyöhykkeellä. Toissijaisista vaikutuksista Lucas mainitsee sosiaalisen hierarkian alentumisen, informaation levityksen lisääntymisen, jopa informaatiotulvan ja muutokset sitoutumisessa.

Katsauksen tarkoituksena on kerätä ja esittää, mitä tähän mennessä tiedetään sähköpostin vaikutuksista organisaatioihin. Teknisessä mielessä sähköposti on suhteellisen nopea, asynkroninen ja "store-and-forward"-systeemi; se voi olla joko pisteestä pisteeseen tai massalevitykseen sopiva systeemi, jolla välitetään tavallisimmin tekstiä.

Sosiaalisessa mielessä sähköposti on suhteellisen formaali tapa viestiä, sillä siinä on aluksi: Kenelle (To), Keneltä (From), Aihe (Subject)

ja sen jälkeen vapaata tilaa tekstille. Tekstin sisältö voi olla hyvinkin epämuodollista sisältäen väärinkirjoitettuja sanoja, kirjoitusvirheitä jne. Tekstin kieliopilliseen oikeellisuuteen ei kiinnitetä huomiota, sitä ei useinkaan tarkisteta eikä korjata. Tämä epäformaali tapa sopii erikoisen hyvin niille, jotka joutuvat teksteissään käyttämään äidinkielen sijasta jotakin muuta kieltä. Sähköposti on aika köyhä (lean) media esimerkiksi verrattuna kasvokkain tapahtuvaan kommunikointiin. Viimemainittu käsittää visuaalisen ja ääneen tapahtuvan kommunikoinnin sisältäen äänen värin, ilmeet, vartalon asennot ja monet muut seikat. Lucas käyttää eri medioiden vertailuun Markuksen tutkimusta (1994), jossa 371:ltä johtajalta kysyttiin haastatteleamalla heidän näkemyksiään eri medioista (Table 1): Organisaation viestinnän eri tyypit ja mediamuodon paremmuus.



Sähköposti oli arvioitu parhaaksi mediaksi pikku asioissa riippumatta siitä olivatko työtoverit lähellä vai eivätkö olleet. Näin tiedotettiin henkilöstölle rutiiniasioista. Yllättävää oli se, että paperimuistio ja sähköposti arvostettiin yhtä korkealle ja molempia enemmän kuin henkilökohtaista tapaamista auktoriteetin korostamisen kannalta. Sähköpostia ja puhelinta pidettiin yhtä hyvinä tilanteessa, jossa selvitettiin jotain monimutkaista asiaa jollekin kaukana olevalle. Henkilökohtaista tapaamista arvostettiin vain, jos korostettiin emotionaalisuutta ja henkilökohtaista sitoutumista tai haluttiin myydä idea ja vaikuttaa muihin sekä luottamuksellisissa, henkilökohtaisissa ja arkaluontoisissa asioissa.

### **Kustannusten väheneminen, nopeus ja tuottavuus**

Sähköpostin arvo määräytyy sekä teknisten että sosiaalisten piirteiden perusteella. Kustannussäästöjä tarkastellaan kahden tutkimuksen perusteella. Louis Harris and Associates (1995) teki USAssa 404 johtajan haastattelut. Johtajat oli poimittu edustavan otoksen perusteella Fortune 2000 yrityksistä ja sata johtajaa liittovaltion ja osavaltioiden hallinnosta. Euroopan osuus perustuu Lotus Gold-ohjelman yhteydessä 65 yritys- ja valtion organisaation johtajilta kerättyihin tietoihin. Molempien aineistojen perusteella sähköpostin käyttöönotto oli vähentänyt äänipostin, faxin ja pintapostin käyttöä (Table 2): Sähköpostin korvaavat vaikutukset.

Samalta vastaajajoukolta kysyttiin sähköpostin vaikutusta yksikön kommunikointikustannuksiin. Tietty osa (22%) eurooppalaisista johtajista oli sitä mieltä, että mukaan kommunikointikustannukset olivat nousseet, ja hiukan suurempi osa (27%) taas katsoi, että ne olivat laskeneet. Amerikkalaisista johtajista paljon useammat katsoivat, että kustannukset olivat ainakin hiukan laskeneet (Table 3): Johdon näkemykset sähköpostin taloudellisuudesta (kustannustehokkuudesta).

Table 1 Media Preferences for Different Types of Organizational Communications (Markus 1994)

	Face-to-face	Telephone	E-mail	Memo
To communicate the same	2.2%	1.4%	82.4%	14.1%
Thing to many people				
To follow-up earlier	-	5.2%	90.9%	3.8%
communication				
To keep someone informed	0.8%	2.2%	92.1%	4.9%
To communicate something				
of little importance to	35.6%	10.7%	46.0%	7.8%
someone close by				
When you want to show	23.8%	6.0%	32.8%	37.4%
authority, status, position				
To communicate something				
complicated to someone	2.2%	42.9%	42.6%	12.3%
far away				
To convey confidential,	69.6%	20.7%	6.5%	3.2%
private or delicate information				
To influence, persuade or	69.6%	9.9%	14.0%	6.5%
sell an idea				
To express feelings or	69.1%	22.9%	6.6%	1.4%
emotions				

Table 2 Substitution Effects of E-Mail (Louis Harris and Associates, 1995 &amp; Lotus Gold)

		Europe	U.S.
Effect of e-mail on voice mail	Decrease	63.9%	34.8%
	No change, don't know	36.1%	65.2%
Effect of e-mail on fax	Decrease	28.6%	46.2%
	No change, don't know	72.4%	53.8%
Effect of e-mail on surface mail	Decrease	70.5%	65.2%
	No change, don't know	29.5%	34.8%

Table 3 Management Views of Cost Benefits of E-Mail (Louis Harris and Associates, 1995 &amp; Lotus Gold)

		Europe	U.S.
Cost of communications	Increased Greatly or Slightly	22.2%	28.2%
	No change, don't know	50.8%	25.7%
	Decreased Greatly or Slightly	27.0%	45.8%

Suorien kommunikointikustannusten sijasta henkilöstön ajan säästö nähdään tärkeämpänä tekijänä. Bristish Telecomia koskeva tutkimus (sigma 1997) on mielenkiintoinen, koska sen perusteella saa tietoa sähköpostin vaikutuksista ajan säästöön (Table 4).

Kun sähköpostin käyttöönottoa ajatellaan investointina, ollaan helposti sitä mieltä, että tarjolla on hyvin kustannustehokas mahdollisuus. Lähempi tarkastelu kuitenkin muuttaa kuvaa aika paljon. Kun mukaan lasketaan asianmukainen osa palvelimien, reitittimien ja muiden verkkolaitteiden kustannuksista, ohjelmistohankinnat, huollon vuosimaksu, ylläpitäjän ja avustavan henkilöstön kustannukset, niin saadaan aika suuria summia. Intel-yhtiön sähköpostin käytön perusteella päädyttiin lukuun \$US 0.04 yhtä sähköpostiviestiä kohti.

Table 4 Benefits of E-Mail and Attached Files at British Telecom

"Indicate to what extent the following benefits have been achieved"	Not at all	Slightly	Considerably
Time saved copying and distributing	3.5%	8.8%	87.7%
Time saved trying to contact people by phone	5.3%	42.1%	52.6%
Time saved faxing	19.3%	24.6%	56.1%
Time saved re-typing and re-inputting data	14.0%	33.3%	52.6%
Time saved processing your mail	15.6%	47.4%	36.8%
Faster responses	7.1%	30.4%	62.5%
Improved quality of documents sent/received	3.5%	12.3%	84.2%

British Telecomia koskevassa selvityksessä (sigma 1997) päädyttiin 3,5 tunnin ajan säästöön henkilöä kohti viikossa. Jo 10 – 15 minuutin säästön päivässä katsotaan kattavan sähköpostin kustannukset.

### **Toissijaiset ja arvaamattomat vaikutukset**

Sproull ja Kiesler (1991) katsovat, että sähköpostin toissijaiset ja arvaamattomat vaikutukset voivat olla tärkeämpiä kuin ensisijaiset vaikutukset. Sähköpostia käytettäessä eivät osapuolet ole sosiaalisesti läsnä, ja tästä johtuu, että sähköposti tasapuolistaa työntekijöiden panoksia (contributions) yrityksen informaation tuottamisessa. Asemasta riippumatta työntekijä uskaltaa tuoda esille tärkeitä asioita. Sisältö on tärkeämpi kuin lähettäjän status. Alaiset uskaltavat entistä helpommin lähettää myös negatiivisia näkökantoja sisältäviä viestejä johdolle. Samoja asioita ei ehkä tohdittaisi sanoa kasvokkain. Sähköpostin käyttö lisää sellaisen informaation saantia, joka muutoin viivästyisi tai menetettäisiin kokonaan. Hiukan samanlainen tasoittava vaikutus kuin aseman suhteen sähköpostilla on myös maantieteellisiin etäisyyksiin ja vähemmän tärkeisiin toimintoihin. – Paljon sähköpostia ja sähköisiä ilmoitustauluja käyttävät työntekijät näyttävät sitoutuvan organisaatioon lujemmin kuin muut.

Yleensä sähköpostiohjelmat ovat jo helppoja käyttää. Forward- ja osoitelista-mekanismit eliminoivat tarpeen muistaa ja kirjoittaa hankalia osoitteita. Erityisesti listat houkuttelevat lähettämään sellaisiakin viestejä eteenpäin, joita ei muita medioita käyttäen lähetettäisi. Samalla usein luodaan sellaisia yhteyksiä toisiin henkilöihin, joita ei muuten tehtäisi. Sähköpostin aineisto on usein sellaisenaan käytettävissä jatkokäsittelyyn.

Constant ja muut (1996) seurasivat, miten yleislähetysmahdollisuutta käytettiin avunpyyntöihin. Keskimäärin lähetettiin 7 pyyntöä päivässä koskien teknisiä ongelmia. Niihin kuhunkin tuli keskimäärin 8 vastausta. Kunkin vastauksen kirjoittamiseen meni keskimäärin 9 minuuttia. Puolet ongelmista tuli ratkaistuksi vastausten perusteella. Vastaajista 81 % ei tuntenut pyynnön lähettäjää, vaikka he työskentelivät samassa organisaatiossa.

### **Roskaposti**

Sähköpostin ja osoitelistojen käytön helppous sekä vaivattomuus kopioida lisätekstiä viesteihin näyttää synnyttävän valtavan määrän viestintää organisaatioon. Myös mainostajat saattavat lisätä sähköpostiviestien vastaanottajien kuormitusta niin, että heiltä menee tunti tai ylikin tarpeettomien viestien läpikäyntiin päivässä. – Puhelimeen verrattuna sekä sähköposti että fax asynkronisina medioina eivät katkaise työrupeamaa.

Päättäjien kannalta katsottuna sähköpostin nettovaikutukset näyttävät sittenkin yleensä olevan positiivisia, ja sähköpostista on tullut moneen organisaation tehokas kommunikointimedia. Eurooppalaisista johtajista 58.7% ja amerikkalaisista johtajista 46.3 % katsoi, että sähköposti on parantanut organisaation sisäistä kommunikointia. Ulkoisen kommunikoinnin osalta vastaavat luvut olivat 21 % (eurooppalaiset) ja 16 % (amerikkalaiset).

## Johdon näkökulma ja kriittinen massa

Useimmille organisaatioilla sähköpostista on tullut tehokas työväline toimivalle johdolle. Johtajat olivat sitä mieltä, että sähköposti helpotti ja nopeutti suuressa määrin kommunikointia henkilöstön kanssa, mutta vain pieni osa oli sitä mieltä, että näin oli myös asiakkaitten kanssa. Viestinnän helppous kasvoi huomattavasti, informaation jakelu kasvoi huomattavasti ja mahdollisuus saada tietoa useammilta ihmisiltä (päätoimintonsa tueksi) kasvoi huomattavasti.

Määrätty kriittinen massa on vahvasti yhteydessä sähköpostin käytön hyötyihin ja mitä laajempaa käyttö on sitä enemmän organisaatio saa hyötyjä. Yleensä riittävä määrä on helppo saavuttaa, sillä ensiksikin investointi sähköpostiin koetaan johdon signaalina tärkeästä asiasta, ja toiseksi sosiaalinen paine vetää 'hitaat' mukaansa varsin nopeasti. Johtajien kannalta on kuitenkin todettava, etteivät he voi valvoa, millaisia yhteyksiä sähköpostin avulla luodaan. Sekä tieteelliset tutkimukset että käytännön havainnot kuitenkin tukevat sitä käsitystä, että pääosa näistä uusista yhteyksistä on organisaation kannalta hedelmällisiä ja positiivisia.

Nykyaikainen henkilöstön osallistumista aktivoiva johtamiskulttuuri ei voi toimia muutoin kuin käyttämällä sähköpostia. Ongelmana on edelleen se, miten motivoidaan, johdetaan, rankaistaan ja palkitaan henkilöitä käyttämään sähköpostia, joka liittyy enemmän epämuodollisiin prosesseihin kuin viralliseen johtamiseen. Lisääntyvät johdon haasteet viestinnän kehittämisessä eivät ole siten teknisiä ja taloudellisia, vaan ne liittyvät henkilöstön sitouttamiseen organisaation tavoitteisiin, älykkään päätöksenteon tietoperustan kokoamiseen ja organisaation toimintatapoihin, jotka edistävät parhaan tuloksen saavuttamista.

### Oma arvio:

Aihe on erittäin relevantti. Artikkelin on hajanainen johtuen monenlaisesta perusaineistosta. Se antaa kuitenkin hyvää pohjaa sekä käytännön kehittämisprojekteihin että jatkotutkimuksille. Tulokset eivät olleet kuitenkaan mitenkään mullistavia. Raportointi olisi voinut olla myös selkeämpi mm. taulukoiden sijoittelun ja niiden tulkinnan osalta. Hyvää analyysissä oli se, että Euroopan ja USA:n aineistot oli esitetty erikseen. Aihe on sellainen, että johtamis- ja työskulttuurin erot vaikuttavat tulosten tulkintaan.

### Pertti Järvisen arvio:

Katsausartikkeli on julkaistu johdolle tarkoitetussa aikakauslehdessä. Se selittää, mitä ja kuinka raportointi. Sähköpostin etuja ja haittoja tuotiin esille aikaisempiin tutkimuksiin perustuen. Sen sijaan tutkimusten tekotavasta, rajoituksista ja tutkijoiden liittämistä varauksista ei kovin paljon kerrottu. Mielestäni tuloksissa ei ollut mitään sellaista, jota ei oman kokemuksen perusteella uskoisi todeksi.

Eräs suunta, johon tutkimusta tulisi mielestäni kehittää, on pitkittäisseuranta. Miten sähköpostin käyttö muuttuu ajan mukana? Myös sähköpostiohjelmien piirteiden historiallinen kartoitus voisi antaa viitteitä kehityksestä. Mitä on tapahtunut alkuinnostuksen jälkeen? Mitkä uudet piirteet (Basden: features) on otettu käyttöön, milloin ne ovat tulleet osaksi vanhoja tehtäviä (tasks) tai ovat kokonaan uusia, ja mihin hyödyllisyys tai hyödyttömyys (hylkääminen) (roles) on lopulta perustunut.

Metodimonisteessa (Järvinen ja Järvinen 1996) ei eksplisiittisesti käsitellä, miten toisten tekemien empiiristen survey-tutkimusten (Luku 3) tuloksia käytetään perustietoina Lucasin suorittaman tutkimuksen kaltaisissa töissä. Erään metodin tähän tarkoitukseen esittivät Alavi M. and E.A. Joachimsthaler (1992), Revisiting DSS implementation research: A meta-analysis of the literature and suggestions for researchers, *MIS Quarterly* 16, 95-116. Jos oikein muistan, niin ko. artikkelissa suositetaan käyttöön hyvin voimakkaita tilastollisia metodeja.

Meillä on ollut hiukan samaa aihetta, sähköpostia jne. sivuavia artikkeleita luettavana ennenkin:

\* Steeples Ch. (1993), *A computer-mediated learning environment for adult learners: Supporting collaboration and self-direction*, *J. of Educational Multimedia and Hypermedia* 2, No 4, 443-454.

Steeple kuvaa JITOL (Just in Time Open Learning) -Europrojektin laatiman hypermedia-sovelluksen käyttöä oppimisympäristönä tukemaan sekä oppijoiden yhteistoimintaa että heidän yksilöllisiä hahmottelujaan.

\* Suh K.S. (1996), *Effects of communication media on intellectual and negotiation task performance*, In DeGross, Jarvenpaa and Srinivasan (Eds.), *Proceedings of the 17th ICIS, Dec 16-18, 1996, Cleveland, Ohio, ACM, New York*, 99-111.

Artikkelissa testataan ns. media richness teoriaa (MRT) laboratoriokokeilla. Kommunikointivälineet (media) eroavat sen suhteen, missä määrin ne siirtävät informaatiota, sallivat palautteen, eri kielten käytön jne. Kokeissa on tutkittu, miten neljä eri mediaa (teksti, ääni, video ja kasvokkain) sopivat älylliseen tehtävään ja neuvottelutehtävään. MRT ei saa täyttää tukea.

#### References:

Constant D., Sproull L. and S. Kiesler (1996), The kindness of strangers: The usefulness of electronic weak ties for technical advice, *Organization Science* 7, No 2, 119-135.

Järvinen P. ja A. Järvinen (1996), *Tutkimustyön metodeista*, Opinpaja Oy, Tampere.

Louis Harris and Associates, Inc. (1995), *Connecting the workplace: Electronic commerce in business and government*, Study No 944013.

Markus M.L. (1994), Electronic mail as the medium of managerial choice, *Organization Science* 5, No 4, 502-527.

sigma (1997), *BoaT Benefits Review*, Report for British Telecom.

Sproull L. and S. Kiesler (1991), *Connections: New ways of working in the networked organization*, MIT Press, Cambridge.

Pirjo Koivula

**Bakos Y. (1998), The emerging role of electronic marketplaces on the Internet, Comm. ACM 41, No 8, 35-42.**

In this descriptive study the author depicts: (1) function of a market, (2) how the Internet affects markets, (3) Internet marketplaces and competition, and (4) the role of electronic intermediaries. This paper suggests Internet-based electronic marketplaces use information technology to match buyers and sellers with increased effectiveness and lower transaction costs, leading to more efficient markets. Furthermore, electronic marketplaces promote the growth of new types of electronic intermediaries.

### Functions of a market

Markets, electronic or otherwise, have three main functions, (1) matching buyers and sellers, (2) facilitation of transactions and (3) institutional infrastructure, as summarized in Table 1. The author argues the behaviour of buyers, sellers and intermediaries is motivated by their desire to maximize their private utility.

Table 1. Functions of a Market (Bakos Y., 1998)

<b>1. Matching buyers and sellers</b>	
Determination of product offerings Product features offered by sellers Aggregation of different products Search (of buyers for sellers and of sellers for buyers) Price and product information Matching seller offerings with buyer preferences Price discovery Process and outcome in determination of prices	A key function of markets is price discovery, which is the process of determining the prices at which trade occurs. Markets can employ a number of mechanisms for price discovery, for example: the "call market" auction, negotiations or firm offers.
<b>2. Facilitation of Transactions</b>	
Logistics Delivery of information, good, or service to buyer Settlement Transfer of payment to seller Trust Credit system, reputations, rating agencies like Consumer Reports and Better Business Bureaus	Market transaction requires the establishment of a certain level of trust, which protects buyers, sellers and intermediaries from the opportunistic behaviour of other market participants.
<b>3. Institutional infrastructure</b>	
Legal Commercial code, contract law, dispute resolution, intellectual property protection Regulatory Rules and regulations, monitoring, enforcement	The institutional infrastructure specifies the laws, rules and regulations that govern market transactions, and provides mechanism for their enforcement.

### How the Internet Affects Markets

*Product Offerings.* Two major emerging trends distinguish products in electronic marketplaces from their traditional counterparts: increased personalization and customization

of product offerings, and the aggregation and disaggregation of information-based product components to match customer needs and to support new pricing strategies. The author depicts how this happens, for example electronic marketplaces support personalization and customization in two ways: (1) customer tracking technology allows the identification of individual buyers, (2) information-rich products lend themselves to cost-effective customization.

*The Case of Information Goods.* Digital information goods, such as news articles, digital images or music, allow perfect copies to be created and distributed almost without cost via the Internet. The author suggests the Internet is thus precipitating a dramatic reduction in the marginal costs of production and distribution for these goods, while micropayment technologies are reducing the transaction costs for their commercial exchange.

*Search.* There are many kinds of search engines to use. Electronic marketplaces lower the buyers' cost to obtain information about the price and product features of seller offerings as well as the sellers' cost to communicate information about their prices and product characteristics. Buyers also benefit from being able to identify and purchase products that better match their needs.

*Price Discovery.* Electronic marketplaces enable new types of price discovery to be employed in different markets. These new types of price discovery, such as the ability of buyers to make offers and the ability to conduct electronic negotiations between buyer and seller agents, are changing the "microstructure" of consumer markets.

*Facilitation.* Electronic marketplaces improve information sharing between buyers and sellers, helping lower the cost of logistics and promoting quick, just-in-time deliveries and reduced inventories. As a consequence direct sellers are squeezing out traditional intermediaries such as wholesalers and distributors, while delivery providers are emerging as major Internet intermediaries. Furthermore electronic payment systems will further lower transaction costs and micropayment systems will lower the cost of small transactions, enabling new pricing strategies such as the metering of software use. The author argues that as face-to-face marketplace are replaced by electronic ones, there is increasing need to protect market participation from opportunistic behavior.

## Internet Marketplaces and Competition

**Impact of Lower Search Costs.** Internet marketplaces have ability to reduce search costs. If search costs are high, individual sellers do not have a strong incentive to lower their prices because few buyers would discover them. Figure 3 shows that as search costs fall from very high to moderate, new markets emerge, and both sellers and buyers benefit. However, if search costs continue to fall, market prices fall and sellers are made worse off, while buyers benefit from the lower prices and their improved ability to find products that fit their needs.

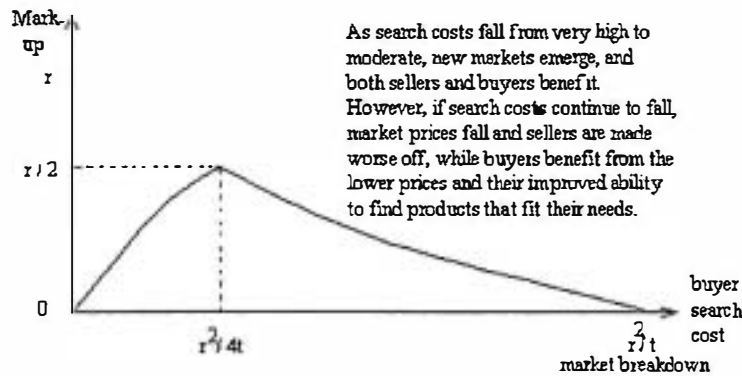


Figure 3. The impact of buyer search costs in a differentiated market (Bakos, Y. 1998)

**Increasing Differentiation and Lowering the Cost of Product Information.** A higher degree of product differentiation leads to an increase in seller profits. Sellers in electronic markets will thus want increasingly to differentiate their products. Buyers in a differentiated market face two types of search costs: the cost of obtaining price information and the cost of obtaining information about the product characteristics of a seller's offering. The author argues that if sellers can control the type of electronic market introduced, they should favor a system emphasizing product information rather than price-shopping.

### The Role of Electronic Intermediaries

It has been argued that as friction-free electronic marketplaces lower the cost of market transactions, the role of intermediaries may be reduced or even eliminated leading to "disintermediation". In this paper the author suggests that electronic marketplaces will promote the growth of new types of electronic intermediaries. The author gives some examples about functions these intermediaries can perform: matching buyers and sellers, providing product information to buyers, marketing information to sellers, aggregating information goods, and so on.

The author suggests Internet-based electronic marketplaces are still at a formative stage, and it is hard to fully predict their impact on the structure of markets. However it is becoming clear that they will promote greater economic efficiency, and help sustain economic growth. This paper suggests, thus far there has been too little systematic analysis about effects, that electronic markets have on prices and more empirical research is needed in financial area.



## Comments

Järvinen writes that Bakos has collected information known about electronic marketplaces to date in this paper. He writes that in opposite to Benjamin and Wigand (1995), who suggested that the role of intermediates might be reduced or even eliminated, Bakos suggests that electronic marketplaces will promote the growth of new types of intermediates. Furthermore Järvinen refers to Adam and Yesha et al.(1996), who predicted the future of electronic marketplaces too. Järvinen and Koponen refer to Malone et al (1987), who already expected increased personalization and customization in marketplaces. Koponen thinks that the subject of this study is interesting question of the day, but the review of the relevant literature is quite thin. He comments that the author has a financial and marketing view to the subject, and suggests that the transaction costs approach is possible too. As Koponen, I think too, that in the text, there are many useful links to Internet sites as examples. Further, to my mind this narrative study is quite easy to read and understand and the paper is structured well. The first chapter "Functions of a Market", is like a preview to the whole paper. In

## References

- Adam N. and Y. Yesha et al., (1996), Strategic directions in electronic commerce and digital libraries: Towards a digital agora, *ACM Computing Surveys* 28, No 4, 818-835.  
 Benjamin R. And R. Wigand (1995), Electronic markets and virtual value chains on Information Superhighway, *Sloan Management Review* 36, No 2, 62-72.  
 Malone T.W., J.Yates and R.I.Benjamin (1987), Electronic markets and electronic hierarchies, *Comm. ACM* 30, No 6, 484-497.

Veikko Rintala

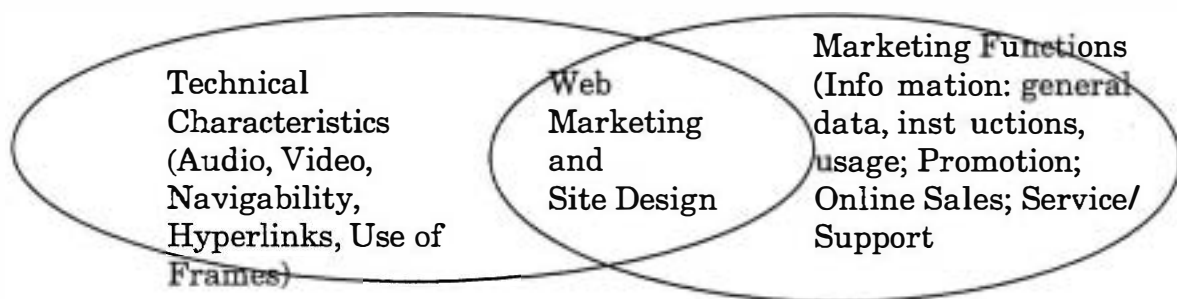
**Palmer J.W. and D.A. Griffith (1998), An emerging model of Web site design for marketing, Comm. ACM 41, No 3, 45-51.**

Palmer ja Griffith esittävät mallin, jossa suositetaan, että sekä tekniset seikat (audio, video, navigointi, linkit ja kehysten käyttö) että markkinoinnin osatoiminnot (informointi: yleistieto, ohjeet ja käyttö), mainostaminen, suoramyynti (online sales) ja palvelu/tuki) otetaan huomioon web-sivuja markkinointitoimintoa varten suunniteltaessa. Palmer ja Griffith perustelevat malliaan esittämällä teoreettista ja empiiristä evidenssiä esityksensä tueksi. Empiriaa on kerätty tutkimalla eri yhtiöiden web-sivuja ja suhteuttamalla niitä yhtiöiden tuoterakenteeseen.

Internet on ollut olemassa jo muutamia vuosia, mutta organisaatiot tuntevat huonosti, miten tätä uutta teknologiaa käytetään ja voidaan käyttää hyväksi keskustelussa asiakkaiden kanssa. Palmer ja Griffith väittävät, että markkinoinnin toiminnot ja tekniset piirteet tulee ottaa huomioon tätä uutta teknologia markkinointiin sovellettaessa. Nykykäytännön selvittämiseksi he tutkivat olemassa olevia yritysten web-sivuja ja johtivat niistä joitakin säännön-mukaisuuksia.

Palmer ja Griffith katsovat, että web-sivut soveltuvat esittämiseen, mainontaan, myyntiin ja markkinatutkimukseen. Internetiä pidetään 'kitkattomana' (friction-free) markkinapaikkana, joka sopii erityisesti tietotuotteille ja -palveluille. Informaatiotuotteiden myyjä ja ostaja voivat asioida suoraan ilman välikäsiä. Sen sijaan fyysiset tuotteet pitää kuljettaa valmistajalta ostajan määrittämään paikkaan. Tällöinkin tuotteet eroavat niiden tietointensiivisyyden mukaan. Tietointensiivisyys käsittää a) tiedon, joka tarvitaan tuotteen tai palvelun tuottamisessa, b) tiedon, jota asiakas tarvitsee käyttäessään tuotetta ja c) tiedon, joka tarvitaan tuotteen arvoketjussa valmistuksen alusta käyttäjälle. Porten ja Millar (1985) korostivat yritysten eroa sen suhteen, kuinka tietointensiivisiä niiden tuotteet ovat. Palmer ja Griffith ovat sitä mieltä, että web-markkinoinnissa tulee ottaa huomioon markkinoinnin keskeiset toiminnot ja web-teknologian oleelliset piirteet (Figure 1).

Figure 1. Emerging Web marketing model (Palmer and Griffith, 1998)



Kuvan mallin soveltaminen auttaa yritystä saamaan kilpailuedun. Web-sivut ovat paremmin omiaan tietointensiivisille tuotteille ja palveluille. Sivut saattavat sisältää sekä sisäisiä linkkejä että linkkejä yrityksen ulkopuolella oleviin web-sivuihin. Myös arvoketjua voidaan tukea web-sivuilla. Tällöin sivuilta pitää löytyä tietoa kutakin ketjun vaihetta varten.

Palmer ja Griffith painottavat neljää tekijää, jotka selventävät web-markkinointimallin sanomaa: 1) arvoketju, 2) tuki, 3) kommunikointi asiakkaan kanssa ja 4) "media richness".

Web-sivu tarjoaa suoran kontaktin yrityksen ja yleisön välille. Siten se tukee innovointia sekä tuotteiden hankinnassa että myynnissä. Käyttääkö yritys sähköistä kanavaa tuotteensa toimittamiseksi asiakkaalle, riippuu aikaisempien jakelukanavien verkostosta. Uusi menettely voi rikkoa yrityksen ja entisten jälleenmyyjien suhteet. Esimerkkinä kirjoittajat mainitsevat IBM:n, joka rupesi suoraan myymään tietokoneita ja katkaisi suhteet aikaisempiin välittäjiin. Web tarjoaa asiakkaille mahdollisuuden tutustua yrityksen tuotteisiin, testata niitä, arvioida huoltoa ja saada teknistä tukea. Kirjoittajat katsovat, että web-sivu voi tuoda myyjälle kilpailuetua, kun se tarjoaa mahdollisuuden kommunikointiin myyjän ja potentiaalisen asiakkaan kesken. 'Media richness'-teorian mukaan web-sivun tulisi käsittää eritasoista tietoa tuotteista ja palveluista. Multimedian käyttö tarjoaa mahdollisuuden laatia tekstiä ja valokuvia rikkaamman kuvauksen tuotteista ja palveluista. Tällöin voidaan hyödyntää videota ja ääntä, joita on vaikea liittää perinteisiin mainoslehtisiin.

Palmer ja Griffith arvioivat 250 satunnaisesti valittua web-sivua keväällä 1997. Otos oli tehty Fortune 500-yrityksistä. Web-sivut edustivat erilaisia tuotteita ja tietointensiteetiltään erilaisia arvoketjuja. Web-sivujen sisällönanalyysissä kiinnitettiin huomiota viiteen avainalueeseen:

1. Multimedian käyttö (videon, äänen, kehyksien ja tekstin käyttö)
2. Web-sijan (site) suunnistettavuus (navigability), joka käsittää linkit toisille web-sivuille, sisäiset linkit sivulta toiselle ja Javan käytön
3. Mainostamistoiminnot, jotka sisältävät tuotteen tai palvelun ilmaisen arvioinnin, ilmaisen ohjelmiston ja palkinnot
4. Myynti ja hankinta, jotka käsittävät mahdollisuuden suoraan hankintaan ja ohjelmiston imurointiin.
5. Tuotteen tuki.

Mainostamista, suoramyyntiä ja tuotteen arviointia käytettiin alle 10%:ssa yritysten web-sivuja. Teknistä tukea annettiin noin 30%:ssa web-sivuja. Yleinen suunnistettavuus web-sivuilla oli varsin hyvä.

Empiirinen aineisto tuki Palmerin ja Griffithin web-markkinointimallia. He päätyivät kiteyttämään suosituksensa taulukkoon 3 (Table 3).

	<i>High Product Information Intensity</i>	<i>Low Product Information Intensity</i>
Selling and Supporting Marketing Functions	<b>Friction-free Direct marketing to consumers</b> Use all capabilities of Web including marketing channel, promoting, selling and supporting/servicing products and services  Examples: Dell, Geico	<b>Supporting Existing Channels</b> More limited opportunities Possible to generate new markets Must be careful not to undercut existing channels members  Example: Avon, Anheuser Bush
Not Selling and Supporting Marketing Functions	<b>Failing to Capitalize</b> Potential inefficient allocation of resources, supporting information intensity through more sophisticated Web site development  Example: Home Depot, Circuit City	<b>Retaining Web Presence</b> Use of Web as presence, replicating existing physical brochures and product/service descriptions, unlikely to generate additional sales  Example: Exxon, Northeast Utilities

Kutakin neljää taulukon lohkoa kohti Palmer ja Griffith antavat oman suosituksensa:

1. *Tietointensiiviset yritykset voivat ottaa suoran kontaktin asiakkaisiinsa.* Suoramyynti on normaali markkinoinnin toiminto, jota tulee käyttää. Palmer ja Griffith pitävät web-sivujen käyttöä kitkattomana markkinointiympäristönä, joka pakottaa myyjän tarjoamaan mahdollisimman tyhjentävästi tietoa tuotteistaan ja palveluistaan. Myös teknisten edellytysten tulee olla silloin kunnossa.

2. *Uuden teknologian kapitalisointi voi epäonnistua.* Palmer ja Griffith totesivat empiirisen aineistonsa perusteella, etteivät kaikki tietointensiivisiä tuotteita valmistavat yritykset olleet siirtyneet web-sivujen käyttöön. Kirjoittajien mielestä sellaiset yritykset eivät täysin hyödynnä uuden teknologian mahdollisuuksia.

3. *Alhaisen tietointensiteetin tuotteita voidaan myydä suoraan.* Palmer ja Griffith kannattavat ajatusta. He kuitenkin varoittavat, ettei uusi markkinointikanava, web-sivu saa aiheuttaa harmia vanhoille jälleenmyyjille, eikä yleensääkään haitata entisten kanavien käyttöä.

4. *Vaikka et myykään tietointensiivisiä tuotteita, pidä silti web-sivusi kunnossa.* Palmer ja Griffith katsovat, että suosituksen mukaan toimivat yritykset osoittavat olevansa olemassa. Ne voivat monistaa peristeiset mainoslehtisensä web-sivuille ja jopa käyttää tällöin rikkaampiakin medioita markkinoinnissaan.

Palmer ja Griffith kokovat web-sivu ja koskevan sanomansa neljään teesiin

- Hrrasta suoramyyntiä kitkattoman ympäristön kautta
- monista tuotetta kuvaava informaatio, samoin tuotteesta saadut kokemukset
- käytä web-sivua ylimääräisenä tuotteiden tarjonnan väylänä
- etsi ja valitse tuotteita asiakkaan määrittämien piirteiden perusteella.

Markkinointijohtaja voi miettiä seuraavaa kysymyssarjaa:

Millaista hyötyä yritykseni tarjoaa asiakkailleen?

Miten Internet muuttaa toimialaamme?

Miten uusi teknologia tulee vaikuttamaan yrityksemme markkinointitoimintoihin?

Miten yrityksemme saisi kilpailuetua käyttämällä web-teknologian mahdollisuuksia markkinoinnin tukena?

Miten voimme yhdistää markkinoinnin osatoiminnot ja web-teknologian piirteet saavuttaaksemme parhaan aseman ensi vuosituhanella?

## Oma arvio

Palmer ja Griffith ovat tarttuneet uuteen, ajankohtaiseen aiheeseen. He ovat teoreettisesti kehitelleet mallin, joka on aika vaatimaton. Heidän empiriansa tukee mallia ja antaa varsin monipuolista lisätietoa aiheesta. Puolueettomuusvaatimus lienee estänyt heitä antamasta web-osoitteita hyviin markkinointisivuihin. Maininnat huonoista tapauksista taas olisivat johtaneet tilanteen korjaamiseen. Yleisemmin, kun web-sivuja korjataan ja parannetaan kaiken aikaa, ei artikkelin kirjoittaja voi taata, että saman yrityksen sivu jatkuvasti olisi hyvä tai huono.

Olemme lukeneet artikkeleita, joilla on yhtymäkohtia tähän artikkeliin:

Palmer ja Griffith eivät maininneet kestävästä kilpailuetusta, vaikka kilpailuedusta kirjoittivatkin.

*Barney J.B. (1991), Firm resources and sustained competitive advantage, Journal of Management 17, No 1, 99-120.*

Barney olettaa, että resurssit ovat jakaantuneet heterogeenisesti yritysten kesken ja että nämä resurssierot voivat olla pitkäikäisiä ja muodostaa kilpailuedun perusteen. Jotta resurssin

erilaisuus olisi kestävän kilpailuedun perusteena, niin sen tulee tuottaa lisäarvoa yrityksen loppusuoritteeseen, olla harvinainen, vaikeasti jäljiteltävissä ja huonosti korvattavissa. Barney soveltaa hahmottelemaansa resurssiperusteista mallia strategiseen suunnitteluun, informaatiojärjestelmiin ja positiiviseen maineeseen.

*Suh K.S. (1996), Effects of communication media on intellectual and negotiation task performance, In DeGross, Jarvenpaa and Srinivasan (Eds.), Proceedings of the 17th ICIS, Dec 16-18, 1996, Cleveland, Ohio, ACM, New York, 99-111.*

Artikkelissa testataan ns. media richness teoriaa (MRT) laboratoriokokeilla. Kommunikointivälineet (media) eroavat sen suhteen, missä määrin ne siirtävät informaatiota, sallivat palautteen, eri kielten käytön jne. MRT väittää, että tietyn tehtävän suoritus paranee, kun tehtävän informaatio-vaatimukset sattuvat yhteen (fit) median informaationvälityskyvyn kanssa. Kokeissa on tutkittu, miten neljä eri mediaa (teksti, ääni, video ja kasvokkain) sopivat älylliseen tehtävään ja neuvottelutehtävään. MRT ei saanut koetulosten mukaan juurikaan tukea.

*Meyer M.H. and M.H. Zack (1996), The design and development of information products, Sloan Management Review 37, No 3, 43-59.*

Artikkelissa otetaan mallia fyysisten tuotteiden valmistuksesta, jossa nopeisiin tuotedifferointeihin on päästy käyttämällä tuotealustaa ja prosessi-alustaa (platform), ja sovelletaan samoja ideoita informaatiotuotteiden tuottamisen pohdintaan. Prosessi jäsennetään peräkkäisiin vaiheisiin ja tuotteesta erotetaan sisältö ja rakenne. Myös omien tietotuotteiden suojaamiseen kilpailijoilta kiinnitetään huomiota.

Zack on jatkanut mallinsa kehittelyä.

*Zack M.H. (1998), An architecture for managing explicit knowledge, In In Baets (Ed.), Proc. of 6<sup>th</sup> European Conference on Information Systems, 86-99.*

Organizations are being advised that to remain competitive, they must efficiently and effectively create, capture, locate, and share their organization's knowledge and expertise, and have the ability to bring that knowledge to bear on problems and opportunities. This requires effectively managing repositories of explicit knowledge. This article presents an architecture for managing explicit knowledge. It integrates the design of knowledge repositories with the process of creating and distributing their content. It identifies related organizational roles and applications of information technology and offers several caveats.

#### References:

Porter M.E. and V.E. Millar (1985) How information gives you competitive advantage, Harvard Business Review 63, No 3, 149-160.

Pertti Järvinen

**Duchessi P. and I. Chengalur-Smith (1998), Client/Server Benefits, Problems, Best Practices, Communications of ACM, May 1998/Vol.41, No.5. 87-94**

Kirjoittajat esittelevät, millaisia vaikutuksia asiakas/palvelin (client/server, CS) –teknologialla on organisaatioissa. He raportoivat hyödyistä, mutta samaan hengenvetoon he toteavat, ettei siirtyminen uuden teknologian käyttöön ole helppoa. CS-sovellukset saattavat tuottaa paljon arvokasta hyötyä kuten liiketoimintainformaation parempi integrointi, parantunut pääsy tietojärjestelmiin ja pienemmät kustannukset. Vastaavasti johtajat kamppailevat useiden ongelmien kanssa esim. riittämätön sisäinen ammattitaito, kielteisesti suhtautuva yrityksen politiikka ja riittämättömän turvallisuus, jotka voivat myös pienentää hyötyjä. Jos organisaatiota muutetaan merkittävästi osana CS-ponnisteluja, voivat ongelmat pahentua.

Information Newsweek (1996) kertoi tietohallintojohtajilta tehdyn survey-tutkimuksen perusteella, että vain 40 % CS-sovelluksista arvioitiin kannattaviksi investoinneiksi. Datamation (1994) julkisti, että vain 16 % kaikista CS-sovelluksista nähtiin onnistuneiksi toteutuksiksi. Tästä syystä Duchessi ja Chengalur-Smith näkivät uuden tutkimuksen perustelluksi.

Tutkimuksessa oli 350 client/server-sovellusta. Vastaajien jakauma tehtävittäin oli: tietohallintojohtoa (atk-päälliköt mukaanlukien) 41 %, ylintä johtoa (tj:t mukaanlukien) 24 %, atk-henkilöstöä 18 %, esimiehiä 9%, muita 8 %. Vastaajien liiketoiminta-alueet jakautuivat: palvelu 25%, teollisuus 18%, finanssi 18 %, julkishallinto 12 %, viihdeala 8 %, vähittäiskauppa 5 %, terveydenhoito 5 % ja muut 9 %. Melkein 75 % vastaajista oli sellaisista yrityksistä, jotka olivat toteuttaneet enemmänkin kuin pelkän CS-verkon. 77 % oli sitä mieltä, että he olivat alansa markkinajohtajia tai merkittäviä kilpailijoita.

Vastoin tietohallintoihmisten väitteitä tutkijat havaitsivat, että suurin osa CS-sovellus- ja teknologia-aloitteista tuli pikemminkin linja- kuin tietohallintojohtajilta. Kiinnostavaa on, että keskeiset motiivit tähän teknologiaan eivät ole teknisiä. Seuraavassa taulukossa on luetteloitu motiivit vastaajien asettamassa tärkeysjärjestyksessä (arviointi asteikolla 1...5, jossa viisi on tärkein)

Items	Average Ratings
Increase productivity	4.12
Manage and control information better	3.96
Improve customer service	3.92
Enhance organizational flexibility	3.48
Empower users	3.45
Reduce cycle time	3.28
Decrease costs	3.22
Increase profit and revenue	3.10
Reengineer business processes	3.03
Exploit leading-edge technologies	2.91
Respond to competitive pressures	2.90
Escape from old proprietary platforms	2.71
Create new products and services	2.62
Create new sales opportunities	2.59
Avoid mainframe facilities	2.36
Create external linkages with suppliers and customers	2.24

Yritykset pyrkivät CS-teknologiaa käyttäen organisoimaan itsensä suuremmiksi toiminnallisiksi vaikuttajiksi.

Hankkeiden alullepanijana linjajohto voi generoida laajan organisationalisen tuen, joka on tärkeää, koska CS-sovellukset ulottuvat useille alueille ja monille organisaatiotasolle. Tässä tutkimuksessa 62 % CS-sovelluksista palveli kaikkia organisaatiotasoja. Noin 60 % CS-sovelluksista ulottui kolmelle tai useammalle funktionaaliselle alueelle. Miltei 75 % piti sovelluksia erittäin tärkeinä (mission critical). Sovelluksista 48 %:ssa oli hajautetut toiminnot, 19 %:ssa hajautettu tietokanta ja 44 %:ssa etätiedonhallinta (remote-data-management). Loput oli hajautettuja tai etänäyttösovelluksia. Sovellusten monimutkaisuuden mittarilla arvioituna yritykset toteuttavat yhä kunniahimoisempia ja riskialttiimpia sovelluksia.

Tutkijat havaitsivat paradoksin siinä, että yli 50 % vastaajista väitti organisaation kulttuurinsa olevan hajautetun ja matalan. Kuitenkin suuri osa raportoi johtamistyyliensä olevan ylhäältä alas eikä päinvastoin. Nämä tulokset voivat osoittaa, että CS-teknologia tekee mahdolliseksi hajauttaa toiminnot tai ylläpitää niitä hajautettuina ja johto taas säilyttää teknologian avulla kontrollin ja keskitetyn päätöksenteon. Yritysten pyrkiessä CS-teknologian avulla laajempiin liiketoimintahyötyihin, jotka muuttaa niitä kilpailukykyisemmiksi, CS-sovellukset etääntyvät työryhmäsovelluksista kohti suurimittakaavaisia tehtäväkriittisiä sovelluksia, jotka yhdenmukaistaa liiketoiminnan hyödyt primaaristen liiketoimintamotiivien kanssa.

CS-sovellusten toteuttamisessa on teknisiä, joita usein liioitellaan, ja organisatorisia ongelmia ja esteitä. Allaolevassa taulukossa on kolme ongelmakategoriaa: 1) tietokonearkkitehtuuri, 2) johtaminen ja organisaatio sekä 3) konversio ja ylläpito. Skaalaus on 1...5, jossa 1= ei lainkaan ongelma ja 5=aiheutti vakavia ongelmia.

Factors	Average Rating
<b>Computer Architecture</b>	
Inadequate internal skill set	2.70
Unanticipated extra costs	2.53
Supporting multiple vendor products	2.42
Continual troubleshooting activities	2.39
Performance degradation as the number of components increased	2.37
Interoperability of components	2.34
Quality and reliability of middleware	2.23
<b>Management and organization</b>	
Corporate policies and politics	2.35
Inadequate user involvement	2.19
Senior management's inability to create an integrated technology strategy	2.17
Organizational change brought about by the new system	2.13
Inadequate management support	2.09
Management partnership between IS and functional managers	2.03
Other business activities	1.99
IS group's inability to be user oriented	1.95
<b>Conversion and maintenance</b>	
Inadequate disaster recovery	2.19
Inadequate security	2.13
Conversion of mainframe applications	2.04
Knowledge of corporate data availability	1.93

Viisi suurinta ongelman aiheuttajaa ovat ensimmäisessä kategoriassa. Ongelmia ilmeni toteutuksen eri vaiheissa: 1) hyvin varhain (sovellus identifioitu ja määritelty), 2) varhain (verkon asennus), 3) keskellä toteutusta (joidenkin clienttien ja serverien asennus), 4)

myöhemmässä toteutusvaiheessa (useimpien clienttien ja serverien asennus), 5) vuosi tai 6) useita vuosia valmistumisen jälkeen. Ongelmat erosivat kunkin toteutusvaiheen sisälläkin. Johtamis- ja organisaatio-ongelmat ilmenivät hyvin varhaisessa vaiheessa ja rauhoittuvat sovelluksen toteutuksen jälkeen. Tietokonearkkitehtuuriongelmat ilmenivät kaikissa vaiheissa. Konversio- ja ylläpito-ongelmat alkoivat varhaisessa vaiheessa ja laantuivat toteutuksen päätyttyä.

Viisi suurinta ongelmaa osoittavat monien organisaatioiden aliarvioivan ponnistuksen suuruuden ja koulutuskustannukset, valmennuksen, tuotetuen, skaalattavuuden ja vianetsinnän. Gartner Group raportoi, että em. asiat muodostavat 75 % kaikista kustannuksista kun taas laitteisto, ohjelmisto, tasojen nostot (upgrades) ja tietoliikenne kuluttavat loput.

CS-sovelluksien havaittiin tuottavan runsaasti hyötyjä: parantunut liiketoimintainformaation integrointi, parantunut pääsy tietojärjestelmiin, alentuneet kustannukset, lisääntynyt organisaation tuottavuus, parantunut asiakaspalvelu, parantunut päätöksenteko, parempi liiketoiminnan valvonta ja johtaminen, henkilöstön tukeminen, parantunut päätöksenteko, parantunut kilpailuasema ja parantuneet asiakasyhteydet. Vähiten huomiota herättäviä etuja ovat parantunut tietojärjestelmän luotettavuus, uudelleenjärjestetyt liiketoimintaprosessit, parantunut rahoitusasema ja parantuneet yhteydet toimittajiin.

Uudelleenjärjestetyt liiketoimintaprosessit synnyttävät kuitenkin usein em. listalla kärjessä olevia hyötyjä kuten tuottavuuden parantumista, kustannussäästöjä ja parempaa asiakaspalvelua. GG raportoi, että CS-teknologia on maksanut yrityksille viiden vuoden periodilla 70 % enemmän kuin mainframe/pääte-ratkaisut. CS-kustannusten tarkastelu voi estää yritystä panostamasta CS-teknologiaan ja saavuttamasta hyötyjä, jotka olisivat hyvin järkeviä.

Hyvä yritys ennaltaehkäisee mahdollisia ongelmia. Kirjoittajien mukaan CS-toteutuksessa on kolmen tekijän ryhmät, joihin vaikuttamalla voi edesauttaa/ehkäistä ongelmien syntymistä: *johtamis-, toteutus- sekä käyttäjä- ja tietohallinto henkilöstötekijät.*

Johdon tehtävänä on huolehtia, että teknologian suunnitteluun ja tukemiseen liittyvät toimenpiteet ja vastuut ovat kunnossa. Toteutuksen aikana on laadittava toiminnan tavoitteet, politiikat ja menettelytavat, valittava myyjät ja huolehdittava ajoituksesta. Käyttäjä- ja atk-henkilöstön yhteistyön on sujuuttava asiakas-palvelin –ratkaisun yhteydessä, käyttäjien on saatava osallistua uudenjärjestelyn suunnitteluun ja toteutukseen sekä koettava saavansa hyötyä siitä.

*Johdon* tulee sijoittaa asiakas-palvelin –ratkaisun toteuttaminen prioriteettilistallaan kärkipäähän, määrittää liiketoiminnan kehittämiseksi selkeä suunta, suoritettava kilpailutilanteen ja teknologian arviointi ja luotava informaatioteknologian(IT) strategia, sovitettava IT-strategia yrityksen liiketoiminnan suuntaiseksi ja tehtävä hankitut teknologiat, kuten asiakas-palvelin –teknologia oleelliseksi osaksi IT-strategiaa. Tällä tavoin ylin johto määrittää selvän tien edetä ja näin vältetään sekaannukset atk-hankkeissa. Atk-johto voi auttaa samojen ongelmien ratkaisussa, mutta erityisesti parantaa atk-henkilöstön asiakaspalvelua, integroida liiketoiminnan toimintojen tarpeet IT-strategiaan, johtaa yrityksen tietoteknisen infrastruktuurin rakentamista ja auttaa linjajohtoa määrittämään atk-sovellustarpeensa. Toimintojohto voi auttaa IT-strategian laatimissa ja määrittää omat tarpeensa koskien asiakas-palvelin –ratkaisua.



Duchessi ja Chengalur-Smith ovat keränneet joukon johtamisen ongelmia. Heidän mielestään yritysten pitäisi:

- varmistaa, että ylin johto vakiinnuttaa liiketoiminnan suunnan ja suhteuttaa IT-strategian siihen sekä tekee asiakas-palvelin –sovellukset oleelliseksi osaksi IT-strategiaa,
- rohkaisee atk-johtoa olemaan enemmän liiketoiminta- ja vähemmän systeemisuuntautunut, auttaa liiketoimintatoimintoja määrittelemään asiakas-palvelin –sovelluksensa ja integroida sovellukset IT-strategiaan,
- asettaa atk-johto vastuulliseksi suunnittelemaan yrityksen infrastruktuuria perustuen liiketoiminnan tarpeiden ja yrityksen strategian ymmärtämiseen,
- antaa toimintojen johtajille selkeä rooli IT-strategian laatimisessa ja asiakas-palvelin –sovellusten määrittelyssä,
- muodostaa teknisesti taitava projektiryhmä ja antaa heille tehtäväksi yksityiskohtaisen muutos-suunnitelman laatiminen koskien kaikkia verkkoa, systeemejä, johtoa ja organisationaalaisia muutoksia, jotka tarvitaan tietyn sovelluksen vuoksi,
- tarjota resurssit, joita tarvitaan laitteiston, ohjelmiston ja verkon vaatimuksiin, samoin kuin opetukseen, koulutukseen, tuotetukeen ja systeemitointojen hoitamiseen, sekä budjetoida ne asiallisesti.
- arvioida asiakas-palvelin –projektit sen mukaan, tukevatko ne strategisesti liiketoimintaa, ja tuottavatko ne ennakoitua hyödyt ja kustannukset.

*Toteutuksen kannalta* Duchessi ja Chengalur-Smith katsovat, että monissa yrityksissä ei ole omasta takaa asiakas-palvelin –teknologian asiantuntemusta. Siksi myyjän valinta ja ulkopuolisen tuen selvittäminen ovat tärkeitä toteutusprosessiin liittyviä näkökohtia. Myyjää tulee arvioida suhteessa ennalta-asetettuihin kriteereihin. Myyjien tuotteita ja palveluita tulee testata, toimivatko ne mainostetulla tavalla, ja voiko niitä ottaa käyttöön. Laitteiden ja ohjelmien yhteensopivuus tulee varmistaa ennakolta.

Asiakas-palvelin –ratkaisujen tulee hyödyttää *sekä käyttäjiä että atk-henkilöstöä*. Yritysten tulee luoda näille ryhmille hyvät työolosuhteet. Duchessi ja Chengalur-Smith ehdottavat seuraavia järjestelyjä:

- salli käyttäjien osallistua systeemin vaatimusten määrittelyyn, systeemin suunnitteluun ja toimintojen testaamiseen sekä tarjoa heille asianmukaista koulutusta ja ohjausta,
- järjestä käyttäjät ja atk-henkilöstö tekemään yhteistyötä asiakas-palvelin –sovellusten suunnittelussa ja tukemisessa,
- rohkaise näitä osapuolia jakamaan vastuuta molemminpuoliseksi hyödyksi asiakas-palvelin –sovellusten hoidossa.

## Arviot

*Pertti Järvinen.* Duchessi ja Chengalur-Smith kysyivät artikkelinsa alkupuolella: Miksi asiakas-palvelin –ratkaisut ovat tuottamattomia? Mitä ongelmia yritykset kohtaavat toteuttaessaan niitä? Ovatko ongelmat ratkaistavissa? Onko hyötyjä yleensäkin saatavissa? Kysymyksiä oli motivoitu tilastotiedoilla. He katsovat vastanneensa artikkelissaan em. kysymyksiin.

Yleisesti Duchessin ja Chengalur-Smithin tutkimus vastaa kysymykseen: Millainen maailma on? Tutkijat ovat määritelleet kyselytutkimuksessaan vastaajille etukäteen, mihin tulee antaa vastaus. Siksi tutkimus on "teoriaa" testaava (Järvinen ja Järvinen, luku 3), vaikka "teoriaa" ei olekaan kerrottu, vaan se on piilevästi kysymysten taustalla. Toisin sanoen artikkelissa *ei esitetä viitekehysten johtamista eikä kysely/haastattelulomaketta*.

Artikkelissa ei myöskään kerrota, miten otos on saatu. Se *ei ole* 'random sample', ja siksi tulosten yleistämisessä on oltava varovainen. Sen sijaan on kerrottu, millainen vastaaajajoukko on ollut. Se taas puolestaan helpottaa tulosten arviointia ja hyväksikäyttöä.

Tuloksissa *ei ole* pohdintaa tutkimuksen rajoituksista. Sen sijaan on joukko normatiivisia ohjeita siitä, kuinka on hyvä menetellä. Niitä *ei ole* suhteutettu muihin kirjallisuudessa esitettyihin ohjeisiin. – Kaiken kaikkiaan artikkelissa on paljon tärkeitä asioita, mutta niitä ei ole käsitelty eikä esitetty tutkimustyön ohjeiden mukaisesti.

*Tuukka Lindberg.* The research results presented in the article were so general that whole article was quite boring. The article didn't provide any insight into C/S implementation, but instead it discussed general activities in IS implementation. As a matter in fact, the article almost makes sense even if you change every "client/server" in the article to a word "mainframe".

Researchers claim that enhanced job performance causes less management problems. I doubt that this enhancement of job performance can really diminish e.g. disjointedness if IT strategy.

Once again, researchers have counted average ratings from data collected with ordinal measurement scale. Statistically better alternative would have been to show results as a histogram or to use median values.

*Eija Kujansuu.* The questions stated to the organizations were not included in the article and the type of the questionnaire was not described either. The answers shown indicate, however, that there was no clear comparison, which could have been made by the respondents, but a feeling, which could be stated. E.g. C/S: increase productivity, Manage and control information better, improve customer service.

Problems taken up in the article fit to any sort of technical project, independent of technique used for implementation. Benefits taken up are general to any user-friendly system, which has the functions needed to do the job. Which means that neither problems nor benefits are in any way specific to the C/S environment.

Most of the questions stated at the beginning of the article were not answered. The average values for motives and problems should have been accompanied at least with min and max values to indicate the real answers.

Major motives behind selection of C/S technology were managerial and most of them are not technically reasonable e.g. they are not followed by use of C/S technology (e.g. manage and control information better), even though they sound good.

The benefits listed were not represented by any results collected in the survey, they were just stated. Conclusions drawn are susceptible throughout the study, some are even contradictory with the rest of text.

*Veikko Rintala.* This text proves that C/S technology offers considerable benefit, but the transportation to C/S is not easy. I wonder if the results: 1) Senior, non-IT executives are an important force behind the application of C/S technology, and 2) the top reported problems, e.g. inadequate internal skill set, are related to each others. I think this study proves again the problem that is so usual in IS development and use; belief in IT as a magic bullet. It is usual that we do not think the critical role of computing infrastructure in IS development and use, as well as resources that should provide for hardware, software, and network requirements and furthermore for education, training, product support and so on, and budget them accordingly. The result is that many companies might be overwhelmed by computer architecture, management and organizational problems, as proved in this study.

*Oma arvio.* Luin tekstiä käytännön toimijan näkökulmasta, jolloin tutkimus ei tuonut kovinkaan merkittävää lisätietoa. Sain tästä kuitenkin vahvistusta sille, että IS- ja muu linjajohto voi ja meneekin usein lankaan lukemalla raflaavia tekstejä teknologioista, niiden kustannuksista ja vaikuttavuuksista. Kun joku "ismi" iskee, se leviää kuin kulkutauti. Esimerkkinä, täysin epätieteellisesti arvioituna, voisi olla toiminnanohjausjärjestelmien (esim. R/3 ja Baan) maailmanvalloitus.

Jorma Holopainen

**Cappel J.J. and L.A. Kappelman (1998), The year 2000 problem and ethical responsibility: A call to action, The Information Society 14, No 3, 187-197.**

Cappel ja Kappelman kuvaavat vuoden 2000 ongelman hoitamisen tilannetta USAssa kesän 1998 alussa. Tämä ongelma johtuu siitä, että vuosiluvusta on tietokoneohjelmien toimesta talletettu tietokoneen muistiin vain kaksi viimeistä numeroa neljän numeron sijasta. Vanhat ohjelmat tulkitsevat vuoden 2000 vuodeksi 1900, ja siitä on monenlaisia seurauksia, esim. aikavälien laskemisessa. Cappel ja Kappelman esittelevät, millaista harmia vuoden 2000 ongelma saattaa aiheuttaa. Se on jo johtanut muutamaan oikeudenkäyntiin USAssa ja saanut vakuutusyhtiöt varovaisiksi. Kirjoittajat katsovat, että yritysten ja laitosten ylimmän johdon ja tietohallinto-johdon tulisi puhua ongelmasta. Eri kyselyjen mukaan USAssa noin kolmasosa toiminta-yksiköistä on korjannut ohjelmansa tämän ongelman varalta, toinen kolmannes voi ehtiä vielä tehdä sen, mutta loput saavat kokea ikäviä yllätyksiä. Euroopassa tilanne voi olla huonompi, sillä euron käyttöönotto vuoden 1999 alusta on vienyt atk-ammattilaisten ylläpitovoimaa vuoden 2000 ongelman hoitamiselta. Cappel ja Kappelman sanovat, että yritysten ja laitosten tulisi hoitaa ainakin toimintansa kannalta kriittiset ohjelmat kuntoon välittömästi ja tarkistaa, että myös tärkeimmät yhteistyökumppanit tekevät samoin. Kirjoittajat viittaavat Business Week-lehden selvitykseen, jonka mukaan vuoden 2000 ongelma aiheuttaa vuonna 1999 USAssa 0.3 prosentin ja vuosina 2000 ja 2001 0.5 prosentin laskun tuottavuudessa.

**Vuosi 200: Kuinka tietokoneohjelmat tuottavat harmia.**

Vuoden 2000 ongelmaa on vähätelty siksi, ettei ole oikein tiedetty, kuinka monessa ohjelmassa on päiväys mukana ja kuinka sitä käytetään. Kun asiaa on selvitetty, niin vaikutukset näyttävät ulottuvan yhä laajemmalle, valmisohjelmistoihin, käyttöjärjestelmiin, räätälöityihin sovelluksiin ja upotettuihin systeemeihin rakennuksissa ja laitteissa, kuten hisseissä, pankkiholveissa, turvajärjestelmissä, lämmityksen ohjaussysteemeissä, lentokoneiden ja laivojen navigointi-järjestelmissä, sairaanhoidon laitteissa, puhelinjärjestelmissä jne. Esimerkiksi lainaohjelma saattaa päätyä vuonna 1995 myönnetyn 30 vuoden lainan kohdalla lukuun  $-70$  ( $25-95 = -70$ ), mikä voi merkitä pankille tappioita, jos etumerkki on mukana tai lainan ottajalle pulmia, jos jakson pituus laskuissa on 70 vuotta 30 vuoden sijasta.

Cappel ja Kappelman painottavat, ettei vuoden 2000 ongelmaa pysty kokonaan ratkaisemaan yksikön sisällä, vaan sillä on seurauksia myös yksikön ulkopuolelle. He suosittavat, että yritykset tai laitokset tarkastelisivat, miten ne kommunikoivat toimittajien, asiakkaiden, myyjien ja muiden osapuolien kanssa. Jos kommunikointi tapahtuu elektronisesti, niin pulmia voi ilmetä tarjousten, laskujen, osien toimitusten jne kohdalla. Vuoden 2000 alussa varastoon toimitettu tavara voidaan todeta vanhentuneeksi, kun se on ohjelman mukaan saapunut vuonna 1900.

Vasta viime aikoina on havahduttu siihen, että mikroprosessoreita on paljon asennettu erilaisten kojeiden ja laitteiden sisään. Pankkiautomaatit saattavat lakata toimimasta, potilaan hoitoa ohjaava tai antava laite voi pysähtyä vuoden 1999/2000 vaihteessa, lennonjohtajien tukena olevat järjestelmät voivat mennä sekaisin. Niinpä hollantilainen lentoyhtiö KLM on jo päättänyt, etteivät sen koneet lennä 1.1.2000. Cappel ja Kappelman kysyvät myös: Mitä tapahtuu, jos atomivoimalan ohjausohjelmisto ei toimi kriittisenä vuodenvaihteena? Entä vesi- ja viemäri-systeemin ohjaus, kemian tehtaan tai asejärjestelmien säädöt?

## Lainopillisia pulmia

Cappel ja Kappelman nostavat esille kysymykset: Tarjoaako vuoden 2000 ongelma uusia mahdollisuuksia rikolliselle toiminnalle tai tuoko ko. ongelma uudenlaisia vastuukysymyksiä? Vaikka USAn ja Suomen lainkäyttötavat poikkeavat toisistaan, niin sisällön suhteen eroja tuskin on. Gartner Groupin vuoden 2000 ongelman vastuujohtaja ennakoi noin 100 oikeudenkäyntiä asian tiimoilta USAssa. Kolme on jo nostettu, joista yksi koski vuoteen 2000 asti ulottunutta luottokorttia, jota tietyn ohjelmistotalon tekemä pankkiautomaatti-ohjelmisto ei hyväksynyt. Osavaltiot ovat säätäneet lakeja, joissa ne sanoutuvat irti vuoden 2000 ongelman seurausten vastuista.

## Kenen tulisi puhua tästä ongelmasta

Cappel ja Kappelman pohtivat, onko vastuu vuoden 2000 ongelman hoitamisesta ylimmällä johdolla vai tietohallinnon johdolla. Eettisen vastuun kysymystä voidaan lähestyä kirjoittajien mukaan joko deontologisen tai utilitarisen etiikan suunnalta. Edellinen tarkoittaa sääntöjä seuraavaa etiikkaa, jälkimmäinen painottaa liiketoiminnan hyötyjä etiikan perusteena. Ylimmällä johdolla on jälkimmäisen ajattelun mukaan velvollisuus hoitaa vuoden 2000 ongelma.

Tietohallinnon ammatilaisilla voi olla ammatillisen yhteenliittymänsä määrittämät eettiset säännöt. Niinpä USAssa on ACM:n (Association of Computing Machinery) säännöt, joista Cappel ja Kappelman ovat ottaneet poimintoja:

General Moral Imperative 1.1: Contribute to society and human well-being; "Minimize negative consequences of computing systems, including threats to health and safety."

General Moral Imperative 1.2: Avoid harm to others; "The computing professional has the additional responsibility to report any signs of system dangers that might result in serious personal or social damage. If one's superior do not act to curtail or mitigate such dangers, it may be necessary to 'blow the whistle' to help correct the problem or reduce the risk."

Specific Professional Responsibility 2.1: Strive to achieve the highest quality ... in ... professional work; "The computing professional must strive to achieve quality and to be cognizant of the serious negative consequences that may result from poor quality in a system."

Specific Professional Responsibility 2.5: Give comprehensive and thorough evaluations of computer systems and their ... risks; "Computer professionals are in a position of special trust, and therefore have a special responsibility to provide objective, credible evaluations to employers, clients, users and the public ... any signs of danger from systems must be reported to those who have opportunity and/or responsibility to resolve them."

Cappel ja Kappelman viittaavat vielä kahden muun ammattiryhmän eettisiin sääntöihin ja toteavat, että keskeistä näissä kaikissa säännöissä on atk-ammattilaisten vastuu välttää aiheuttamasta harmia muille, pyrkiä korkealaatuisiin systeemeihin, syvällisesti arvioida systeemien vaikutuksia ja riskejä, tarkastella työnantajansa liiketoiminnan intressejä, ylläpitää terveitä liiketoiminnan käytäntöjä ja kertoa merkittävistä systeemien riskeistä johdolle.

Cappel ja Kappelman kertovat, että vuoden 2000 ongelman tunnetuin konsultti Peter de Jager käynnisti Damocles-projektin, jossa yritysten työntekijät voivat nimettöminä antaa vihjeitä siitä ([www.year-2000.com](http://www.year-2000.com)), ettei ko. yrityksen johto ole huomannut ryhtyä tarvittaviin toimenpiteisiin ko. ongelman suhteen. De Jager sitten välittää viestin yrityksen lakimiesryhmälle. Jos ongelma myöhemmin aiheuttaa oikeustoimia, de Jagerin kirje otetaan mukaan aineistoon.

Cappel ja Kappelman esittelevät vielä kolmannen eettisen koulukunnan, joka perustaa tarkastelunsa Aristoteleen "hyveen etiikkaan". Sen mukaan toimijat aina pyrkivät hyveisiin, joista vuoden 2000 ongelman yhteydessä on painotettu kahta: (1) kaukonäköisyyttä – olla huolellinen, viisas, hyvin tietoinen asioista, omata näkemys ja visio tulevaisuudesta ja varautua odottamattomiin tapauksiin; (2) rohkeutta – voittaa pelkonsa ja olla valmis kohtaamaan konflikteja ja vaaroja, kun pyrkii tärkeään ja oikeaan tavoitteeseen.

### **Tilanne tänään**

Cappel ja Kappelman ovat keränneet eri julkaisuista tietoja, missä (USAssa) mennään vuoden 2000 ongelman ratkaisemisessa. Heidän mukaansa suuret yritykset ovat hoitaneet asiansa paremmin kuin pienet ja keskisuuret yritykset. Jotkut pienten yritysten johtajat sanovat, että kyllä Bill Gates pelastaa. Kirjoittajat huomauttavat, että vuoden 2000 ongelma on enemmän edustakoneiden kuin mikrojen ohjelmistojen ongelma, ja että Microsoftin tuotteilla on omat vuoden 2000 ongelmansa. Cappel ja Kappelman lainaavat erästä kirjoittajaa, joka kuvaa vuoden 2000 ongelman "piilevien yllätysten miinakentäksi". Eräs tunnustettu arviointiyritys laskee, että 15 % USAn ohjelmistoista jää ajoissa korjaamatta.

### **Miksi ei ole tehty enemmän?**

Cappel ja Kappelman ovat keränneet tekijöitä, jotka heidän mielestään ovat ehkäisseet vuoden 2000 ongelman asiallista ratkaisemista. Heidän mielestään vaarojen suuruutta ei ole ymmärretty oikein, eikä ongelmaa ole aikaisemmin pidetty kiireellisenä. Johtajat ovat vältelleet asiaan perehtymistä. Heidän vastauksistaan on voinut tunnistaa vihaa, moitetta ja asian kieltämistä. On puuttunut ulkoinen paine asian hoitamiseen. Kilpailuympäristö on muutenkin ollut muutoksen kourissa, on piennetty yritysten kokoa, uudelleenorganisoitu, fuusioitu ja tehty muita nopeita muutoksia.

### **Muutosvoimia**

Cappel ja Kappelman kirjoittavat sitten tekijöistä, jotka ovat panemassa vauhtia vuoden 2000 ongelman hoitamiseen. Ihmisten mielet ovat muuttuneet, eikä enää ole tekosyitä, joilla toimenpiteitä voi lykätä. Tiedotusvälineet tuovat entistä enemmän asiaa esille. Takaiskujen kustannuksia ei voi siirtää muiden maksettavaksi. Yritysten sisäiset ja ulkoiset tilintarkastajat kirjoittavat raportteihinsa, että ongelma on ratkaisematta. Kauppakumppanit patistelevat yrityksiä hoitamaan osaltaan tämän asian, jotta liiketoiminta voi jatkua 1.1.2000 jälkeenkin. Sähköinen kauppa lisää painetta tässä suhteessa. Ongelmasta tiedetään entistä enemmän. Siitä on kirjoja ja web-sivuja ([www.year2000.com](http://www.year2000.com), [www.year2000unt.edu](http://www.year2000unt.edu), [www.itaa.org](http://www.itaa.org), [www.spget.com](http://www.spget.com)). (PJ: Noista kahta ensimmäistä enkä neljättä saanut toimimaan, mutta kolmannelta (<http://www.itaa.org/year2000.htm>) löytyi paljon tietoa.)

## Mitä vielä pitää tehdä?

Cappel ja Kappelman huomauttavat, että koska yritykset ja laitokset ovat vuoden 2000 ongelman hoitamisessa kovin eri vaiheessa, niin mitään yhtä toimenpidelistää on vaikea antaa. Toiset yritykset ovat jo tehneet ohjelmakoodiinsa muutokset ja testanneet toimintoja. Ne voivat varautua odottamattomien tapahtumien suhteen. Organisaatiot, jotka eivät ole vielä tehneet juuri mitään, voivat kirjoittajien mukaan aloittaa heti toiminnan kannalta kriittisten systeemien tarkistamisen. Jokainen yritys voi laatia varautumissuunnitelman, jos jotakin kuitenkin menisi pieleen. Kauppa- ja yhteistyökumppaneiden kanssa voi selvittää, ovatko alihankinta- ja myyntiketjut kunnossa. Rakennuksissa ja laitteissa piilevät vaaramomentit on syytä tarkistaa heti. Toiset yritykset ja laitokset ovat jäädyttäneet kaiken uustuotannon saattaakseen loppuun vuoden 2000 projektin. Eräistä yrityksistä Cappel ja Kappelman antavat luvut: Yritys on tarkistanut ja korjannut 5900 ohjelmaa ja noin miljoonakoodiriviä 18:ssa kuukaudessa.

Cappel ja Kappelman tulevat siihen johtopäätökseen, että liian monet yritykset ja laitokset ovat olleet hyväuskoisia ja ovat lähteneet liikkeelle vuoden 2000 ongelman ratkaisussaan liian myöhään. Ne ovat siten saattaneet itsensä ja päämiehensä vaaraan. Johtajat eivät voi välttää vastuutaan tämän ongelman hoitamisessa. Atk-ammattilaisten tulee toimia eettisesti ja moraalisesti vastuullisina ja välittää oikeaa tietoa asiasta.

## Oma arvio

Mielestäni artikkeli ei noudata perinteisen tutkimuksen (Järvinen ja Järvinen, luvut 2-6) muotoa eikä sisältöä. Cappel ja Kappelman ovat keränneet eri lähteistä tietoa ja tiedon murusia ja keittäneet niistä kesän 1998 alun tilannetta kuvaavan sopan. Julkaisuluettelosta näkyy, että Kappelman on kirjoittanut aiheesta paljon. Tekstistä ja lähteistä näkyy, että tilannekartoituksia on tehty sekä akateemisten tutkijoiden että Gallup-toimistojen toimesta. Lisäksi kirjoittajat ovat poimineet juttuja ja kertomuksia lehdistä. Näillä perusteilla sanoisin, että tämän artikkelin lähtötiedot ovat sekundääriaineistoista (Jarvenpää 1991).

Minulla on ollut vaikeuksia löytää artikkelin tekstistä yläkäsitteitä, jäsentelyä ja muita teoreettisia "ajattelun välineitä", joita voisi ottaa jatkossa käyttöön omassa tutkimustyössä. Lopputulemana joudun toteamaan, että artikkelissa on käsitelty ajankohtaista ja tärkeää ongelmaa, jonka lonkerot ulottuvat yllävän laajalle alueelle.

Aikaisemmin meillä on ollut ainakin yksi eettisiä kysymyksiä käsittelevä artikkeli (IS Reviews 1997, 16-17): Friedman B. (1996), Value-sensitive design, Interactions III, 17-23, josta seuraava lyhennelmä:

"Motto: Values emerge from the tools that we build and how we choose to use them. Yet, in most the current practice in designing computer technology and related infrastructure of cyberspace, little is said about values.

Artikkelissa tarkastellaan kahta arvostuksiin liittyvää asiaa: Käyttäjien autonomiaa ja vapautta yksipuolisuuksista (bias). Atk-laitteiden ja ohjelmistojen suunnittelussa tulisi kirjoittajan mielestä ottaa huomioon eettis-moraalisiin arvostuksiin liittyvät seikat."

Lisäksi kopioin pari lähdettä vuoden 2000 ongelmasta:

1. <http://www.itu.ch/y2k/>

The International Telecommunication Union ITU Year 2000 Web site contains up-to-date Year 2000-compliance information, inter-carrier test results, Web links to other organizations involved in Year 2000 activities, Year 2000 Tool Kit, Task Force membership and so on.

(source IFIP e-mail message)

2. [http://www1.acm.org:82/~hlb/col-edit/c\\_r/y2k/y2k\\_rev.html](http://www1.acm.org:82/~hlb/col-edit/c_r/y2k/y2k_rev.html)

(source Computing Reviews, May 1998, page 254)

#### References:

Jarvenpaa S.L. (1991), Panning for gold in information systems research: 'Second-hand' data, In Nissen, Klein and Hirschheim (Eds.), Information systems research: Contemporary approaches & emergent traditions, North-Holland, Amsterdam, 63-80.

Järvinen P. ja A. Järvinen (1996), Tutkimustyön metodeista, Opinpaja Oy, Tampere.

Pertti Järvinen



**Marakas G.M., M.Y. Yi, and R.D. Johnson (1998), The Multilevel and Multifaceted Character of Computer Self-Efficacy: Toward Clarification of the Construct and an Integrative Framework for Research, Information Systems research, No 2, 126-163.**

In this paper the authors analyse many studies concerning computer self-efficacy, and offer many examples from literature, suggesting that some weaknesses in these studies may be attributable to a general lack of attention to the dynamic, multileveled, and many-faceted nature of the computer self-efficacy (CSE) construct. First the authors depict Social Learning Theory (SLT), second they present their Theoretical Model of Application-Specific (A/S) and General Computer Self-Efficacy (GCSE) and Multifaceted Model of Specific CSE. After that they provide a thorough review of the extant literature related to CSE and make observations and analyze their comparison of the CSE literature to their GCSE and CSE models. And finally they use the two models of CSE to proffer guidelines for both measurement and manipulation of the construct. Through this paper, the authors offer several thoughts regarding results obtained to date and suggest many areas in which future research of the CSE could happen.

Bandura's (1977a, 1977b, 1986) *Social Learning Theory* (SLT) and *Social Cognitive Theory* explain human behaviour from the perspective of a continuous reciprocity among behavioral, cognitive, and environmental determinants (Figure 1).



Figure 1. Bandura's Social Cognitive Theory - Triadic reciprocity

A key element in SLT is the concept of self-efficacy (SE), which refers to an individual's belief in one's capability to perform a specific task. SE reflects not only an individual's perception of one's ability to perform a particular task based on past performance or experience but also forms a critical influence on future intentions. SE can vary across activities and situational circumstances, and the predictive capability of a SE estimate is strongest and most accurate when determined by specific domain-linked measures rather than with general measures.

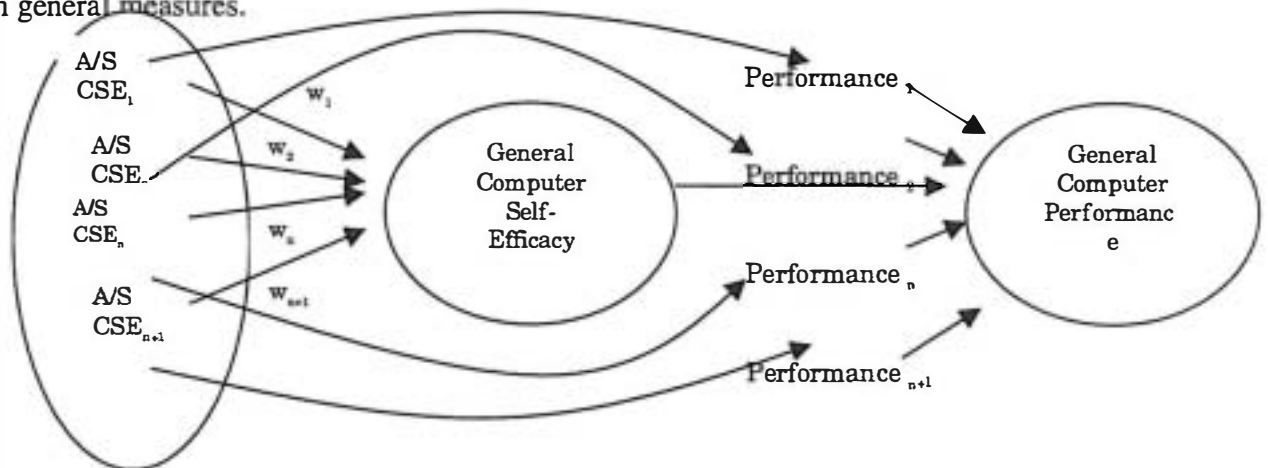


Figure 2 Theoretical Model of General and Application-Specific Computer Self-Efficacy (Marakas et al., 1998)

The authors represent two models of CSE, that can be operationalized at both the general computing behaviour level and at the specific computer application level (Figure 2). GCSE can be thought of as a collection of all CSEs accumulated over time. By this definition GCSE will be more static and its usefulness may be as a predictor of future levels of computer-related tasks.

To explain this differentiation more fully, the authors represent a model of CSE (Figure 3). The model displays the many-faceted and reciprocal nature of the CSE-performance relationship as well as the wide variety of known antecedent and consequent variables associated with the formation of CSE perceptions.

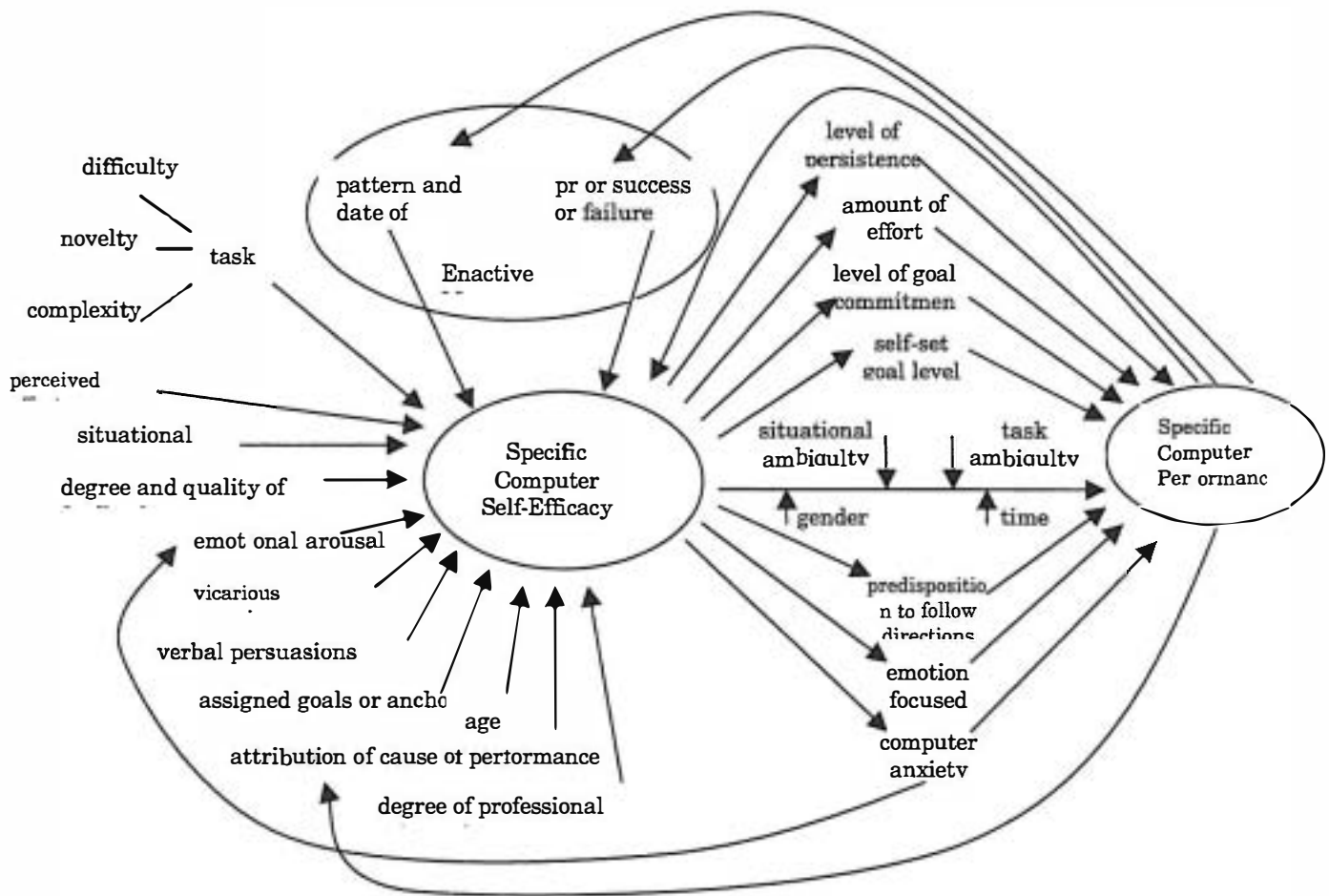


Figure 3 Multifaceted Model of Specific Computer Self-Efficacy (Marakas et al., 1998).

The authors argue that the all antecedents shown in the model did not appear to have received any significant collective attention anywhere in either SE or CSE literature.

### Review of CSE Literature

The authors represent a comprehensive listing of the extant literature regarding CSE in a table. They write that their approach is more a qualitative discussion and review of the findings and they compare the findings in CSE literature to the model in Figure 3. They depict the various factors in ten groups as shown below. In every group they depict some examples of past studies and give guidelines for future studies.

*Initial or Prior Performance Characteristics, and Attribution of Cause.* There are significant correlations between the level of subjects SE and subsequent task performance. This relationship is of a reciprocal nature and continues until the task is believed to be mastered by the individual. At this point, the individual tends to shift to a more simple estimation process based primarily on past performance and the relationship between CSE and performance degrades. The authors found that inconsistent attention has been paid to the effect of prior experience on changes in CSE. They write that if any meaningful conclusion regarding the effect of a specific manipulation or training approach is to be directly tied to a change in CSE, then all effects of pre-test experience or manipulation induced experience as well as individual subject attributions of cause must be parceled out of the measured change.

*Task Characteristics and Situational Support.* Task characteristics such as a perceived difficulty, novelty, ambiguity, or complexity can have a direct effect on the formation of perceptions of SE. Bandura argues that individuals must have some idea of the performances they are seeking to attain, otherwise there exists little basis for translating estimations of SE into appropriate levels of effort. Further, the task environment itself may influence CSE estimates. Yet another situational variable may occur in training an individual; if an individual has difficulties to reach stated goals, ones estimates of CSE could be negatively affected. The authors suggest that both pre-test and post-test measures are necessary here.

*Perceived Effort and Persistence.* The results of numerous empirical studies demonstrate that a strong belief in one's SE heightens perseverance and effort in difficulty situations. Further SE perceptions contribute to individual motivation across a wide variety of discrepancy conditions. It is important to note, however, that the relationships between CSE and effort or persistence might be more complex than they appear intuitively. The authors suggest that if the task presented to the subjects is novel then estimations of perceived effort must be recorded and used as a control variable in determining the actual change in CSE. If, however, task is familiar, then both pre-test and post-test measures of perceived effort must be taken.

*Vicarious Experience, Verbal Persuasion, and Feedback.* Several studies have shown that behaviour modeling through vicarious, verbal, or feedback channels is a complex task requiring careful consideration. Bandura suggested that people partly judge their capabilities in comparison with others. Related to vicarious experience is verbal persuasion. When viewed as support or encouragement, as opposed to direct or subtle pressure to perform, this factor can have increased informative value in enhancing CSE. As with vicarious experience, however, verbal manipulations must be considered by the subject to be both salient and congruent with other sources of CSE estimation if they are to be effective. A third channel of comparison to others in the estimation of CSE is feedback mechanism. The implications of findings suggest that CSE may be affected via feedback mechanism that promotes self-modeling. Furthermore findings support that positive feedback can be a powerful mechanism in raising levels of CSE and negative forms of feedback can be equally influential in reducing levels of CSE.

*Computer Anxiety, Emotional Arousal, and Emotion-Focused Coping.* The link between emotional arousal and its negative effect on SE formation is widely accepted in the literature. Further, it has been shown that anxieties experienced by subjects in relation to a task performance situation tend to generate further anxiety. Related to these emotional affectors of CSE is the degree to which a subject proactively employs strategies intended to cope with the anxieties present. SE expectations had a significant negative effect on emotion-focused

coping. The authors suggest that there is the apparent lack of global recognition by the CSE literature of the importance of the anxiety relationship and by the computer phobia literature of the potential value of CSE manipulation and enhancement in reducing anxiety.

*Assigned / Self-Set Goals, Anchors, and Goal Commitment.* Empirical evidence suggests that since initial estimates of SE are made under uncertainty they may be influenced by a number of goal-related factors. Several studies have shown that subjects with higher levels of SE tend to set higher initial goals for themselves. Those "who are assigned challenging goals are more likely to have a high SE than those who are assigning low goals since assigning high goals is in itself an expression of confidence. A study shows that a prior nonexperimental anchor value in the form of an assigned goal can have a powerful effect on SE perceptions. In their review the authors find one CSE study that included goal-related variables in its design. This study found the strong relationship between CSE and goal commitment.

*Gender.* There is substantial evidence suggesting that females are typically more risk averse and show lower levels of initial CSE than males. In the review, one study, however, found that when the effects of specific computer experience and sex-typing variables were removed, the common male / female comparisons on SE estimations were no longer significant. The other study showed that unless the task situation is highly structured, individuals with a feminine or soft mastery style may be less likely to approach computer interaction situations and may be more apt to formulate lower estimations of CSE despite successful performance experiences.

*Age.* This effect has been often lamented from a computer technology perspective and these results suggest that two conditions may be of importance: (1) a decline in CSE associated with age, or (2) an initial low CSE relative to younger subjects of similar experience is apt to set in motion a self-perpetuating decline in both cognitive and behavioral functioning toward computers.

*Time.* The resources that people use as they learn to perform a task will change substantially over time and further, increases in CSE in one computer-related task tend to have a positive effect on initial levels of CSE for other system-specific tasks. In keeping with this, initial results from recent research suggest that the temporal deterioration of the CSE-performance relationship may be related to the conceptualized relationship of GCSE as a function of a series of domain-specific CSE estimations as shown in Figure 2.

*Direction Following Behaviour.* Carlson and Grabowski found a significant interaction effect between CSE and gender by direction-following behaviour. Intuitively, an individual with low CSE should be expected to more carefully read and follow directions given the implied lack of confidence in one's abilities with the computer. Interestingly however, in the Carlson and Grabowski study this was true only for females. The males were found to behave exactly opposite. The results suggested that the males with low CSE were ambivalent toward the directions and tended to proceed through the instructional exercise without much concern.

*Professional Orientation.* One study provided strong support for the hypothesis that professional orientation is positively associated with level of CSE. This suggests that the semi-demographic characteristics of the subject must be taken into consideration when measuring or manipulating computer self-efficacy in either a controlled or an applied setting. The

authors encourage future research to both actively seek out diverse professional groups and various levels of professional orientation.

### Issues of CSE Measurement

The authors write that despite the seemingly infinite domains within which estimations of SE can be formed and the wide variety of proposed instruments, there are a limited number of methods available to effectively measure the construct. The authors depict the approach suggested by Bandura who requires the individual to respond dichotomously to whether he or she is capable of performing at one or more levels on a specific task. The sum of the positive responses represents the magnitude of that individual's specific self-efficacy. Each affirmative response is then rated by the subject on a scale. The sum of these confidence ratings is used as a measure of SE strength. The two scores are then correlated with performance measures across subjects. The authors argue that a measure of CSE must account for both the strength and magnitude of the estimation if it is to be valid.

### Question Construction

The authors offer a simple framework for the development of instruments intended to measure CSE (Table 3). As with their model of CSE, the basis for each component of the framework is rooted within the theoretical and empirical literature related to the construct.

Table 3 Framework for the Construction of CSE Measuring Instruments (Marakas et al,1998).

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• All questions must focus on the subject's perceived ability to perform a specific task without regard to outcome expectations or derived benefits.</li> <li>• All questions must elicit estimations of ability within a task-specific rather than a general context.</li> <li>• Specific questions must avoid ability assessment that include cross-domain or general-domain skills.</li> <li>• The level of analysis (LOA) of the requested estimation of perceived ability must agree with the level of analysis of the task and subsequent performance measure.</li> <li>• The ordering of questions must avoid inappropriate or unnecessary anchoring with regard to perceived rather than actual increasing levels of task difficulty or complexity.</li> </ul> |
|---|

The authors suggest that in the last recommendation several sequences of the items should be tested during development and validation for the best presence of order.

### CSE Manipulation

Any estimation of ability and the behavioral test with which it is being correlated should be administrated closely in time. When considering a manipulation intended to produce a change in CSE, several issues must be examined. First, CSE measures are subject to a level effect. Once a certain level of CSE is attained, further manipulations yield smaller changes in subsequent estimations. Second, variability can affect changes in CSE. If ability becomes more important than effort, generation of any immediate changes in CSE will be limited. If, however, performance is primarily resource sensitive then changes in CSE could lead to performance increases. A third factor affecting changes in CSE is locus. An intervention

designed to enhance CSE in an articulated computer task situation through training and task knowledge could yield significant improvement in one subject and not the other. This suggests that measuring the change in CSE across subject may not be as revealing of the true effect of a particular manipulation as a within subjects approach. And, finally a factor that can affect changes in CSE is controllability. The more an individual believes the causes of performance to be uncontrollable, the lower and more resistant to change will be estimations of CSE.

## **Discussion and Conclusions**

The authors state that CSE literature today is quite wide and has made significant inroads into our understanding of a variety of computer-related activities. The speed with which the information technology is becoming a main stay in our daily lives speaks to the importance of increasing computer skills across all individuals. Research to date has shown computer skill to be an important determinant in computer use, employee placement and advancement, selection, education, training, and hardware and software support. The authors suggest that we need to develop a greater understanding of the differences among individuals of high CSE versus those with lower percepts of computer ability. For example high CSE trainees might differ significantly from low CSE employees in not only the type of training method best suited to increasing their performance but also to the degree to which the training becomes effectual. Further the authors argue IS research has been criticized in the past for its lack of care in the development and validation of its measures. The authors suggest it is important to develop more reliable measures of both CSE and GCSE with necessary levels of validity.

## **Comments**

Järvinen suggests Marakas, Yi and Johnson are the first who suggest that CSE can be operationalized at both the general computing behavior level and at the specific computer application level. According to the paper Järvinen agree with them and further suggests, it could be interesting to find a CSE-measure with which one could find a level of a routine task (Järvinen, 1998, 13). More Järvinen suggests the paper gives a fine example how to collect, represent and analyze literature. According to Järvinen there are also limitations in the study; Because the authors conducted the Multifaceted Model of Specific Computer Self-Efficacy (Figure 3) according to the analysis of literature, Järvinen suggests the model should have been presented at the end of the paper.

Kerola suggests the authors pay no attention in their model to different learning styles.

To my mind this paper is a valuable source for all, who are interested in CSE research or in learning. This paper contains many examples of CSE studies, many suggestions for future research topics, instructions for measurement and manipulation of CSE, and further, the models of GCSE and CSE. Despite the seemingly infinite domains (Figure 3) within which estimations of SE can be formed, the authors can give close and effective guidelines for measuring SE.

## References

- Bandura A. (1977a); Social learning theory, Prentice-Hall, Englewood Cliffs.
- Bandura A. (1977b), Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change, Psychological Review 84, No 2, 191-215.
- Bandura A. (1986), Social foundations of thought and action: A social cognitive theory, Prentice-Hall, Englewood Cliffs.
- Järvinen P. (1998), Oman työn analyysi ja kehittäminen, Opinpaja Oy, Tampere.

Veikko Rintala

**Kraut R.E., R.E.Rice, C. Cool and R.D. Fish (1998), Varieties of Social Influence: The Role of Utility and Norms in the Success of a New Communication Medium, Organization Science, No 4, 437-453.**

This natural experiment investigates the growth of the two video systems, and the death of one of them. The authors write they will use this natural experiment as a lens through which to examine the manner in which the behaviour of other people influenced individuals' adoption and use of a new communication medium, and the way in which these influences changed with time. In this case study the authors used both quantitative and qualitative analysis and as a framework two competing theoretical models, utility explanations and social influence explanations. Consistent with utility explanations, people in the most communication-intensive jobs were the most likely to use video telephony, and consistent with social influence explanations, people used a particular system more when more people were using it.

### **Theoretical Framework**

The authors compare utility theories about the diffusion and use of innovations with normative ones. They emphasize the intertwined nature of utility and norms; they will attempt to show that the two models are complementary, compatible, and reinforcing i.e. in many real-world settings, utility and norms are inseparable. Utility theories emphasize how use is driven by the relatively objective value that people derive from the technology. The authors distinguish two variants of utility theories: (1) *Contingency approaches*, which emphasize the fit of stable features of technology with tasks it needs to support, and (2) *externalities i.e. social theories*, that emphasize the way in which the number of users of a technology changes its utility.

*Contingency approach.* The authors write that researchers contrasting video telephony with other synchronous media, generally ask whether the visual channel adds value. Further, theoretical approaches to the study of new media also focus on more or less objective features of the media, for example media richness theory emphasizes differences among media in how interactive and expressive they are.

*Externalities.* The authors suggest personal costs and benefits of innovations also have a social component. The authors refer to Markus and Rice (1990), who have theorized that the value of a communication system rises as a "critical mass" of individuals begin to use it. Thus, according to an externalities account, the most important determinant of using a communication system is the total number of people whom potential adopters can reach through it. In particular, people will gain more benefit from a communication system if others who are important to them also use the system. Markus and Rice refer to these reference groups as "the relevant critical mass." In this study the authors use organizational structure as the basis for identifying the sources of relevant critical mass.

Normative theories emphasize the role of socially communicated, but relatively arbitrary beliefs in shaping the use of technology. These can be processes of direct persuasion or indirect persuasion. The authors suggest social influence is likely to be highly dependent on one's position in a social structure. In addition to influencing adoption and the amount people use a communication system, normative processes may also shape the manner in which they use it. In the early stages of adopting video telephony, norms surrounding this new form of



communication are unlikely to exist and more general norms regulating social interactions are likely to be applied and may lead to gaffes. Over time, however, people may develop new norms for using the new technology. These changes in norms are likely to be developed collectively among users who share some reference group membership.

## Hypotheses and Approach

The authors hypothesize that both utility and norms - especially within one's work group can influence use of a communication technology, and that utility can be influenced both by static characteristics of the technology and by the behaviour of others. However, situations change and the major goal of this study is to investigate the influence of different processes on the use of video communication systems over time. The authors use two complementary methods to investigate the social influences on utility and norms: time series and semi-structured interviews.

The authors tested the extent to which others' use of a video telephony system at one period increased people's use that system and decreased their use of a competitive system during the next time period. Further they tested whether the influence of work group members was greater for people who were more integrated into their work groups. The authors predicted that people whose jobs were (1) more communication intensive, (2) less analyzable, (3) more involved with personnel management, and (4) less document-oriented would use the video systems more. From the standpoint of contingency theory, the two systems are equivalent and the individual differences should not predict changes in use of the video telephony systems over time, since individuals' basic tasks and the basic capabilities of the systems were relatively stable. The authors argue that in contract, both network externalities and normative influences are dynamic processes, and they expect changes with time. Early use by some people should influence later use by others, and norms about use take time to develop.

The authors conducted two sets of interviews during the trial, early and then later in the trial, to capture participants' belief during these two periods. The participants described directly their motivations for using the systems and reported their beliefs about these systems. The authors suggest these interviews and qualitative analysis provide some insight into the content of participants' communication and the social norms it shaped.

## Methods

The authors depict in detail systems, participants, variables etc. used in this study.

*The Video Telephony Systems* (Cruiser and MTS) provided essentially identical capabilities.

*Participants.* Over the course of the study, 135 people were given accounts on each system.

*Source of Data.* Data were collected through four sources.

*Measures, variables and controls* used in the study included: (1) demographic characteristics, (2) task characteristics; (3) working with others, (4) electronic mail use, (5) task analyzability, (6) personnel management tasks, (7) document tasks, (8) work group integration, (9) time period, (10) video availability, and (11) the following use measures were calculated for each video telephony system: (a) individual system usage, (b) subscribers to a system, and (c) subscribers within the work group. Computerizing accounting records listed each call a participant placed or received during the 18-month field trial separately for each of the two video telephony systems. For time series analyses, the authors use 41 biweekly time

periods and define a subscriber as an individual who placed at least one call on a system during a biweekly period.

### Quantitative Results: Explaining the Amount of Video Use over Time

The authors' goal in data analysis was to explain the variance in the amount that individuals used the two different systems, using theoretically justified predictors. First by bivariate correlations the authors analyze individual difference measures across time periods (Table 1).

Table 1. Correlations among Individual Difference Variables (Kraut et al., 1998)

Variable	Mean	Std	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Video availability	0,71	0,26													
Gender	0,19	0,39	0,09												
Age	36,29	8,10	-0,22	-0,19											
Organizational level	2,29	0,63	-0,01	-0,10	0,49										
Working with others	3,31	0,80	0,14	-0,05	0,19	0,45									
Electronic mail usage	4,11	1,42	0,35	0,09	0,09	0,22	0,15								
Personnel management task	2,30	0,89	0,05	-0,17	0,31	0,52	0,51	0,19							
Document tasks	3,48	0,73	-0,27	-0,15	0,25	0,19	0,08	-0,11	0,41						
Task analyzability	2,62	0,69	-0,17	0,11	-0,18	0,15	0,14	0,05	0,14	0,07					
Work group integration	3,58	0,53	-0,01	0,10	0,00	-0,05	0,11	-0,03	0,02	0,05	0,21				
Cruiser subscribers in work group	0,49	0,18	0,44	0,06	-0,18	-0,07	0,01	0,03	-0,09	0,10	0,00	0,16			
MTS subscribers in work group	0,09	0,12	0,37	0,22	-0,17	0,08	0,01	0,01	0,04	0,17	0,06	0,01	0,55		
Cruiser use (log)	1,22	0,94	0,66	0,10	-0,20	0,13	0,16	0,41	0,00	-0,30	-0,16	0,08	0,24	0,24	
MTS use (log)	0,17	0,37	0,44	0,22	-0,13	-0,08	0,21	0,22	0,00	-0,22	0,08	0,05	0,31	0,61	0,39

People who used one video telephony system also used the other ( $r = 0,39, p < 0,01$ ). These correlations also show that people who worked with other people and who sent more email used both systems more. On the other hand, people with tasks tended not to use either system. After that the authors represent the number of subscribers (i.e. those who made at least one call) for each system during each biweekly period in a diagram. In terms of numbers of calls made, the number of Cruiser calls per subscriber grows steadily during the first 20 weeks. Thereafter, the number of Cruiser subscribers continues to grow and eventually stabilizes at about 80 active users per period, while the number of MTS users declines and reaches zero by the end of the trial. Further the authors analyze the individual differences in use of the video telephony systems more detail in the multivariable analyses. Again, the dependent variables for the analysis were the number of Cruiser calls and the number of MTS calls (both in the log scale) per time period for each participant. Independent variables were introduced into the analysis in five hierarchical models:

Model	Independent variables	R-squared	
		Cruiser	MTS
1	Intercept, video availability, time period	0,30	0,17
2	Model 1 + Individual Differences (Gender, age, organizational level, working with others, electronic mail usage, personnel management tasks, document tasks, task analyzability, work group integration)	0,37	0,20
3	Model 2 + Aggregate Usage (Cruiser users + MTS users)	0,51	0,45
4	Model 3 + group Usage (Cruiser users + MTS users in a workgroup)	0,51	0,47
5	Model 4 + Group Usage Interactions	0,51	0,47

Intercept, video availability and time period explain 30% of the variance in use of the Cruiser system and the individual differences measured in this study explain 7 % more. The aggregate usage has the best explanation power explaining 14% of the variance in the Cruiser system and 25% of the variance in the MTS system compared with Model 3. This means that people placed more calls in a period following one where a greater number of other people subscribed to that system. In addition, for each of the video systems, people placed fewer calls in a period following one where more subscribers used a rival system. Further, Model 4 reveals that increased percentage of subscribership to a particular system with the work group led to greater use of that system and reduced used of a rival system in the next period. In addition, the authors suggest that video availability itself was a strong predictor of the use of both systems but not sufficient condition for using it. And finally the new communication medium was used most when it fit people's characteristic work tasks. Surprisingly, people who performed more equivocal, personnel management tasks were not more likely to use the systems than others, although managerial work is typically communication-intensive work.

### Qualitative Results: Social Influences on the Style of Video Use

The authors write results from the interviews reinforce the quantitative results and provide more detail about the processes through which network externalities and normative influence have their effects. Participants reported that the number of people connected to a system, especially those in their work group, was a very important determinant of their use of video telephony. Some participants learned about the value of the systems through their direct experience with successfully placing and receiving video calls. Others learned about the value of the systems less directly. The new medium became incorporated into standard work practices. The large subscriber base encouraged the development of ancillary communication services, which in turn further increased the system's value and usage. The growing subscriber base also influenced how people used the systems. By interacting with others and observing them, participants developed social norms about whether they should be using the new technology, how they could use it, whom they could legitimately call and for what purposes, and how to handle privacy and interruption.

### Comments

Järvinen thinks the study is interesting, and the authors explain peoples' actions versatile. Especially, we can see some social effects in introduction and use of a new system, for example effects of workgroups. Järvinen thinks there are some shortcomings in this study, first the authors use two different theories, but did not compare them with others, second the authors did not present hypotheses they use clearly, third the authors think interview is a

method, although it is not (Järvinen and Järvinen, 1996), and finally gender is not suitable for counting correlations.

To my mind this research is a fine work. This case study shows how important social influence is in developing an IT-system. There are many strengths, for example it is methodologically rich including a wide quantitative analysis and a qualitative data analysis which reinforce the quantitative results. Further the authors found support for two different theoretical models (utility and normative explanations) of how people adopt and use video telephony. I think this kind of theoretical framework might be suitable in many studies concerning IT-systems' development and use. Finally in discussion section the authors summary the findings clearly, revealing limitations in this research.

## **References**

Järvinen P. and A. Järvinen (1996), Tutkimustyön metodeista, Opinpaja Oy, Tampere.  
Markus, M.L. (1990), "Toward a Critical Mass Theory of Interactive Media: Universal Access, Interdependence and Diffusion", in J. Fulk and C. Steinfield (Eds.), *Organizations and Communication Technology*, Sage, Newbury Park, 194-218.

Veikko Rintala

## K.6 Management of computing and information systems

**Loh L. and N. Venkatraman (1992), Diffusion of information technology outsourcing: Influence sources and the Kodak effect, Information Systems Research 3, No 4, 334-358.**

Tietoteknisen (IT) infrastruktuurin hallinta on hiljalleen siirtymässä pois puhtaasta hierarkkisesta tai markkinaohjatusta ratkaisusta kohti hybridimäistä kumppaneihin perustavaa ratkaisua, jossa on mukana myös ulkopuolisia toimittajia. IT:n ulkoistamisesta on äskettäin tullut merkittävä hallinnollinen innovaatio organisaatioiden IT-strategioiden kehittelyyn. Loh ja Venkatraman tutkivat tämän innovaation omaksumisen alkulähteitä. He ovat siksi keränneet laajan aineiston IT:n ulkoistamissopimuksia. Aineistoa käytetään leviämismallin (diffusion) koetteluun, ja sen avulla osoitetaan, että IT:n ulkoistaminen on pikemminkin lähtöisin sisäisistä virikkeistä ja matkimiskäyttäytymisestä kuin ulkoisista lähteistä. Suurta julkisuutta saanut Kodakin ulkoistamispäätös (heinäkuussa 1989) näyttää toimivan vedenjakana, sillä sen jälkeiset IT:n ulkoistamispäätökset perustuvat sisäisistä lähteistä saatuihin virikkeisiin, kun taas ennen Kodakin päätöstä tehdyt ulkoistamiset eivät perustu.

Loh ja Venkatraman viittaavat aikaisempiin kirjoituksiin, jotka ennakoivat itsenäiskäyttäjien osaamisen lisääntymistä ja atk-osastojen kuihtumista sekä tietosysteemien konstruoinnin siirtymistä ulkoisten ohjelmistotalojen tehtäväksi. Johtava IT-konsultointifirma The Yankee Group ennusti, että vuonna 1992 ulkoistamisen kokonaisarvo olisi 33 miljardia USD ja vuonna 1994 49 miljardia USD. Toinen konsulttifirma, G2 Research and Input ennusti ulkoistamiseen 17 %:n vuosittaista kasvua 1990-luvun alkuvuosiksi.

Kysyntäpuolella sekä elinkeinoelämän että julkisen sektorin yksiköt haluavat ulkoistaa osia tai kokonaan IT:nsä. Tarjontapuolella alaa dominoi USAssa viisi yritystä: Andersen Consulting, Computer Sciences Corp. (CSC), Digital Equipment Corp., Electronic Data Systems Corp. ja International Business Machines. - Ulkoistamista perustellaan mm. sillä, ettei yrityksillä tai laitoksilla ole omaa voimailaitosta käyttämäänsä sähköä varten.

### Teoreettisia perspektiivejä

IT:n ulkoistaminen hallinnon innovaationa kuuluu "make-versus-buy" -päätöksiin. Kirjoittajat määrittelevät *IT:n ulkoistamisen* ulkopuolisten toimittajien huomattavaksi fyysisten ja henkisten resurssien panokseksi osaan tai koko käyttäjäorganisaation IT-infrastruktuuriin. (IT outsourcing is defined as the significant contribution by external vendors of the physical and or human resources associated with the entire or specific components of the IT infrastructure in the user organization.) Kirjoittajat viittaavat siihen, että *hallinnon innovaation* on määritelty käsittävän huomattavia muutoksia organisaatiossa käytetyissä rutiineissa (tai käyttäytymistavoissa) ja muutokset koskevat organisaation tehtävien sisäisiä järjestelyjä ja ulkoisia sovituksia. (Administrative innovation is defined as involving significant changes in the routines (or behavior repertoires) used by the organization to deal with its tasks of internal arrangements and external alignments.) Kirjoittajien päänäkökohdat, miksi IT:n ulkoistaminen on hallinnon innovaatio on esitetty taulukossa (Table 1). - Muutos IT-infrastruktuurin hallinnossa liittyy niihin syvällisiin muutoksiin strategisissa ja operatiivisissa mekanismeissa, jotka ovat välttämättömiä organisaatiolle, kun se paikantaa itsensä oman toiminta-ajatuksensa ja kaukotavoitteiden suhteen. Muutos sisäisissä rutiineissa merkitsee, että tietohallinnon johtajien tulee unohtaa omalta atk-osastoltaan ulkoistetut toiminnot ja opetella kokonaan uusia asioita, erityisesti valvomaan ulkoistamissopimuksia ja sitä kautta ulkopuolisten

toimittajien työtä. Kirjoittajat pitävät ulkoistamista radikaalina hallinnan muutoksena, jossa määritellään uudelleen yhteistyösuhteet, kehitetään mekanismit tehdä yhteistyötä IT-infrastruktuurin kehittämisessä, ylläpidossa ja käytössä, sijoitetaan kriittisiä resursseja uudelleen ja jaetaan vastuita uudelleen.

Table 1. IT Outsourcing as an Administrative Innovation

Key Component of the Definition of Administrative Innovation	Applicability to IT Outsourcing
Significance of change	Critical departure from traditional mode (hierarchical control and market exchange with vendors) towards a hybrid mode (involving alliances and partnerships with vendors).
Changes in routines dealing with internal arrangements	Major changes in the internal business processes and repertoires (e.g. liaison roles, redistribution of authority and responsibility for designing, operating and maintaining the IT infrastructure) to support the emphasis on alliances with chosen partners in the IT marketplace.
Changes in routines dealing with external alignments	Fundamental shift in the mode of dealing with firms in the IT marketplace from 'arms-length' approach towards a partnership-like arrangement anchored on mutual trust and <u>joint decision-making</u> .

Ulkoista ympäristöä koskevat muutokset merkitsevät siirtymistä toimittajien kilpailuttamisesta ja lyhytaikaisista sopimuksista pidempikestoisiin yhteistyömuotoihin muutaman harvan partnerin kanssa, jolloin tarvitaan molemminpuolista ymmärtämistä, tavoitteiden yhteensovittamista ja toisiaan täydentävien taitojen tunnistamista. Kirjoittajat kertovat esimerkin tapauksesta, jossa toimittaja ja asiakas ovat yhdessä konstruoineet uuden tietosysteemin asiakkaalle ja ruvenneet sitä myös yhdessä myymään edelleen. Yhteistyön tuloksena on syntynyt uutta tuotanto/palvelutoimintaa, uusia suoritteita.

Innovaation diffuusioperspektiiviä kuvatessaan kirjoittajat lähtevät Rogersin (1983, p. 5) määritelmästä, että *innovaation diffuusio* on prosessi, jolla innovaatiosta viestitään tiettyjä kanavia pitkin ajan kuluessa sosiaalisen systeemin jäsenille. Määritelmän termejä havainnollistetaan seuraavasti: Innovaatio (idea, kohde tai käytäntö, jonka havaitaan olevan uusi), sosiaalinen systeemi (niiden yksilöiden ja / tai organisaatioiden yhteisö, jotka ovat innovaation potentiaalisia omaksujia), kommunikointikanavat (keinoja välittää informaatiota sosiaalisessa systeemissä) ja aika (nopeus, jolla sosiaalisen systeemin jäsenet ottavat innovaation käyttöön).

IT:n ulkoistamisen leviämisen lähtökohtia on kaksi: sisäiset ja ulkoiset syyt. *Sisäinen syy* tarkoittaa sitä, että diffuusio tapahtuu vain tietyn yhteisön tai sosiaalisen systeemin sisäisiä kommunikointikanavia pitkin. Sisäisen syyn malli on yhtäpitävä jäljittelymallin kanssa. Tässä tutkimuksessa jäljittely tarkoittaa sitä, että organisaatiot, jotka ovat tähän asti ylläpitäneet omaa atk-osastoa, ulkoistavat IT-toimintojaan sen perusteella, että muut samaan ryhmään kuuluvat organisaatiot ovat tehneet niin. *Ulkoinen syy* tarkoittaa, että diffuusion lähtökohta on saatu vain sosiaalisen systeemin ulkopuolisista lähteistä. Sellaisia voivat olla toimittajat, konsulttifirmat ja aikakauslehdet. *Yhdistetty vaikutus* on kyseessä silloin, kun organisaatio on

saanut tietoja sekä sosiaalisen systeemin ulkoisista että sisäisistä lähteistä. – Näiden jäsenysten varaan Loh ja Venktraman perustavat ensimmäisen tutkimusongelmansa: *Mikä lähde parhaiten kuvaa IT:n ulkoistamisen diffuusiota?*

Kodakin ulkoistaminen kriittisenä tapahtumana määritellään heinäkuussa 1989 julkistetuksi ulkoistamispäätökseksi, jonka mukaan neljä Kodakin sisäistä laskentakeskusta siirrettiin IBM:n hallintaan ja samalla 300 atk-henkilöä siirtyi Kodakilta IBM:lle. Kirjoittajat näkevät Kodakin tapauksen mielipidejohtajana ja olettavat, että sen jälkeen muutkin yritykset uskalsivat ulkoistaa IT-infrastruktuuriin liittyviä toimintojaan. Tapahtuma oli näkyvä ja merkittävä, sillä sopimuksen arvo oli 500 miljoonaa dollaria. – Kodak-tapahtuman varaan rakentuu toinen tutkimusongelma: *Mikä lähde parhaiten kuvaa IT:n ulkoistamisen diffuusiota ennen ja jälkeen Kodak-IBM-sopimuksen?*

## Metodit

Ulkoistamissopimusten aineisto kerättiin kahdelta CD-ROM-levyltä. Toisella oli Newspaper Abstracts Ondisc- ja toisella Business Dateline Ondisc-tietokanta. Ulkoistamissopimus-uutisten etsintä aloitettiin vuodesta 1985, mutta alkuvuosina niistä oli vain vähän tietoa. Siksi aineisto kerättiin väliltä huhtikuu 1988 – heinäkuu 1989 sekä väliltä elokuu 1989 – elokuu 1990. Tällöin saatiin esille kaikkiaan 60 ulkoistamissopimusta. Yhden sopimuksen keskimääräinen arvo oli 191.1 miljoonaa dollaria ja keskimääräinen kesto 5.6 vuotta.

Kirjoittajat testasivat kolmea mallia: Sisäisen, ulkoisen ja yhdistetyn syyn diffuusiomallia ja tarkastelivat lineaaristen mallien lisäksi myös epälineaarisia malleja.

## Tulokset

Ensimmäisen tutkimusongelman suhteen mallien testaus antaa tuloksen, että sisäinen syy näyttää selittävän IT:n ulkoistamisen diffuusiota parhaiten. Toista tutkimusongelmaa koskien kaikki mallit näyttävät yhtäläisesti soveltuvan ulkoistamispäätöksiin ennen Kodak-sopimusta, kun taas sisäisen lähtökohdan malli selittää selvästi parhaiten Kodak-sopimuksen jälkeisiä ulkoistamisia.

## Keskustelu

Loh ja Venktraman katsovat, että sisäisen lähtökohdan eli jäljittelyn malli sopii erityisesti sellaisiin tapauksiin, joissa innovaatio on sosiaalisesti näkyvä eikä innovaation omaksuminen aseta omaksujaa huonoon asemaan. Kirjoittajat kyllä huomauttavat myös, ettei hallinnon innovaatioita voi täydellisesti havainnoida, ja siksi niiden matkiminenkin on vaikeaa. IT-infrastruktuurin hallinta on erityisen monimutkaista, sillä monet asiat, kuten standardien nopea lisääntyminen, kustannus-suorituskyky -trendien vaihtelu, uusien systeemi-ideoiden esiinmarssi ja riski teknisestä vanhenemisesta, luovat epävarmuutta. Lisäksi IT-infrastruktuuri on muuntunut hallinnon tukitoiminnosta strategisen kilpailuedun tarjoajaksi. Tämä muuntuminen voi entisestään rohkaista ja yllyttää jäljittelemään toisten hallinto-käytäntöjä.

Kirjoittajat katsovat, että heidän artikkelinsa on arvokas lisä aikaisempaan hallinnon innovaatiotutkimukseen, ja että heidän diffuusiomallinsa tuovat selvästi uutta tietoa.

Loh ja Venktraman näkevät tiettyjä rajoituksia omassa tutkimuksessaan. Ulkoistamis-sopimus, josta kerrotaan lehdissä uutisena, on keskimääräistä suurempi. Lisäksi he kiinnittävät huomiota aikaan, mallien määrityksiin ja estimaatteihin, mallien laajentamiseen ja tutkimuksen täydentämiseen poikkileikkaustutkimuksella.

### **Oma arvio**

Loh ja Venktraman onnistuvat vakuuttamaan, että IT:n ulkoistaminen tulee muuttamaan atk-johtajien työtä. Heidän tulee poisoppia toimintatavat, jotka ovat liittyneet oman atk-osaston johtamiseen, ja opetella johtamaan atk-toimintoja ulkopuolista toimittajaa kontrolloiden. Lyhytaikaisista kaupoista siirrytään pitkäaikasiin yhteistyösuhteisiin.

Loh ja Venktraman katsovat, että IT:n ulkoistaminen on juuri hallinnon innovaatio. Kun taas Swanson (1994) näkee kuusi eri IT-innovaation muotoa: Atk:n käytön tietohallinnossa, sen sisäisessä hallinnossa (Ia) ja sen tuotannossa (Ib). Sama jako hallintoon ja tuotantoon on taustalla jaossa hallinnon tietosysteemeihin (II) ja tuotannon ja/tai palvelujen tukemiseen tietotekniikan avulla (IIIa, IIIb ja IIIc). Viimemainittu siis jakaantuu prosessien tukemiseen (IIIa), tietotekniikan sisällyttämiseen tuotteeseen tai palveluun (IIIb) ja yhteyksiin yrityksestä ulospäin (IIIc). Erilaiset tietoverkkopalvelut, joita on saatavilla web-sivuilla, kuuluvat luokkaan IIIb. Minusta Swansonin näkemys on paljon laajempi ja selittää sen, miksi IT:stä voidaan puhua strategisen kilpailuedun tuottajana. - Grover et al. (1997) olivat muuten sitä mieltä, että IT:n ulkoistaminen olisi Ia-tyyppin innovaatio. Minusta he ovat sekoittaneet tarkastelutasot tai analyysiyksikön. Loh ja Venkatraman tarkastelevat IT:n ulkoistamista organisaation tasolla, kun taas Grover et al. minusta erehtyvät tarkastellessaan ulkoistamista atk-osaston sisäisen hallinnon innovaationa.

Loh ja Venkatraman pitävät hallinnon innovaatioita prosessi-innovaatioina (how). Flood ja Romm (1996) tarjoavat myös muita mahdollisuuksia, kuten rakenneinnovaatiot (how) ja keskustelun kautta jaetun merkityksen tuottavat innovaatiot (what). Viimemainittujen kohdalla voisi tämän artikkelin terminologiaa käyttäen olla kysymys ulkoisen ympäristön muutoksista, esim. uusista tuotteista tai palveluista.

Loh ja Venktraman tekevät siinä mielessä huolellista työtä, että he määrittelevät keskeiset terminsä tai useimmiten ottavat tunnetut määritelmät ja selittävät niissä jokaisen termin. Sellaista huolellisuutta harvoin tapaa.

### **References:**

- Flood R.L. and N.R.A. Romm (1996), *Diversity management - Triple loop learning*, Wiley, Chichester.
- Grover V., K. Fiedler and J. Teng (1997), Empirical evidence on Swanson's tri-core model of information systems innovation, *Information Systems Research* 8, No 3, 273- 287.
- Rogers E.M. (1983), *Diffusion of Innovations*, The free Press, New York.
- Swanson E.B. (1994), Information systems innovation among organizations, *Management Science* 40, No 9, 1069-1092.

Pertti Järvinen



**Swanson E.B. and N.C. Ramiller (1997), The organizing vision in information systems innovation, Organization Science 8, No 5, 458-474.**

### **Abstract**

This review summarizes the paper shown in the title. Swanson and Ramiller handle the topic IS innovation diffusion into organizations and introduce a new angle to the process, namely the *Organizing vision*. Their motive is to explain the innovation diffusion process in diverse interorganizational community with this new concept particularly because of the prevailing atmosphere filled with hyperbole and uncertainty.

The earlier research suggests that the earlier part of the innovation is based on local rationality and the later part applies institutional processes. This paper proposes, that institutional processes are engaged from the beginning of an innovation's diffusion.

According to the authors, the institutional processes play a crucial role in reducing the perceived uncertainty surrounding the innovation, making local "rationality or informed choice possible.

### **Introduction**

While organizations are planning, making decisions or acting for the purpose of adopting new IS innovations, they need to create expectations for the future in order to reduce the perceived uncertainty. Those expectations become conceptual frameworks for enlightening the following issues of the planned innovation:

- what it is good for
- how it works
- under what conditions its benefits might be realized
- the organizational changes it requires and
- how it should be implemented.

Building such framework is an extensive learning problem for the potential adopters. Their task is to control the basic uncertainties of requirements, design and use. If new technology is included in the innovation, this building process may become speculative and difficult. That is due to the fact, that new technology often is immature while becoming available on the marketplace increasing though the involved uncertainties. All this creates in the adopter organization an intensive need for information.

The authors present a question, which is also related to the proactive way of managing IS (Forsman, 1997). They ask:

*"But what form does that information take? Should we envision the 'sensemakers' who serve the adoption organization as its eyes and ears as scanning and interpreting a raw and unprocessed stream of signals issuing from the environment and, then, building their conceptual frameworks from scratch"?*

The sensemakers of the potential adopter organizations search, probe and investigate the interpretations of others. Sources of such information are:  
industry journals, meetings, presentations, conferences, workshops, training sessions and expositions.

The authors propose, that the conceptual resources addressing an IS innovation are brought together in a relatively cohesive form that they call an “organizing vision”.

Definition: *An organizing innovation* is a focal community idea for the application of information technology in organizations.

IS innovations present themselves often as organizational forms. An organizing vision for an information system innovation is therefore a vision of organizing in such a way that applies the information technology in the organizational structures and processes.

### **Basic functions of organizing vision**

#### *Interpretation*

New organizational processes, which become possible because of new technology, are often studied and experimented with in the beginning. This exploration is needed to fully understand the nature and the capabilities of the new technology.

The organization’s vision here emerges as a common “social account”, “public theory” or “story” for explaining the innovations general reasons and for reducing the uncertainty, which pertains to the innovation’s nature, expected effects and organizational responses. The organizational vision’s early impact may be to focus attention to the discontinuity caused by the innovation.

#### *Legitimation*

The organizing vision itself develops, tests and refines the basic rationale for the IS innovation. A key question of the potential adopters is “*why do it?*” Other arguments are expected from the legitimation than “*everybody is doing it*”.

Organizing vision provides legitimation for the potential IS innovation by grounding it in broader business framework. The vision links the innovation to such business aspects, which are currently interesting and important. Examples are given by the authors as linking client/server to employee empowerment, groupware and workgroup computing to team-based work processes and so on.

#### *Mobilization*

The organizing vision also helps to activate and motivate the organization for material realization of the innovation. Potential adopters can locate the needed resources for the implementation by following the guidelines given by the organizing vision. Vendors as well use the images provided by the organizing vision for fashioning their new products and repositioning the existing ones.

The physical market for such processes is e.g. various conference-expositions where the organizing vision is elaborated and becomes visible. Also IS trade journals and business magazines constitute as “virtual marketplaces”. By attracting resources and facilitating exchange, the organizing vision activates and shapes the marketplace.

The next diagram is intended to help in examining the evolving pattern of forces and factors, which make up the organizing vision’s generative environment.

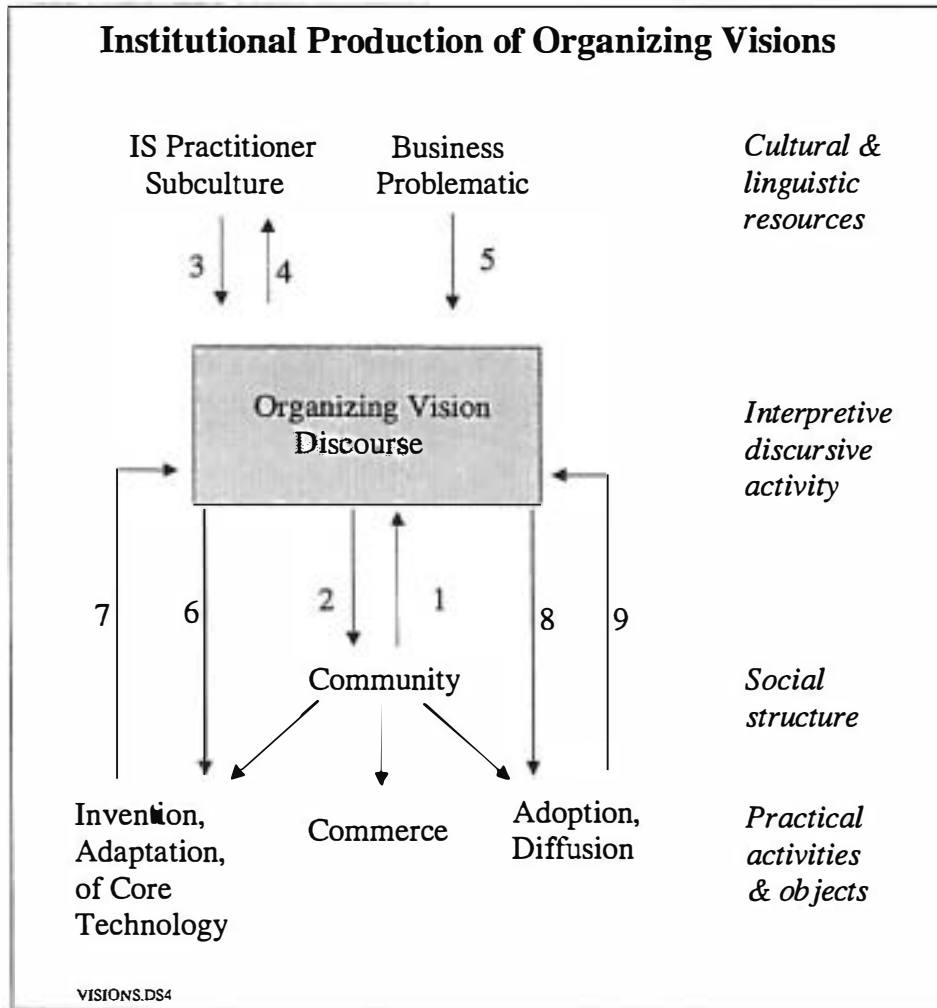
The vision is produced and sustained through a *discourse*<sup>1</sup>, which is carried out by a heterogeneous community, sharing a common interest. Commerce has a significant role in

---

<sup>1</sup>**dis·course** *noun*

1. Verbal expression in speech or writing.

shaping the organizing vision, because of enterprises having material interests involved. The process uses language and meanings derived from the IS practitioners' subculture (3 and 4). Business problematic (5) is important for the currency and relevancy of the vision. Core technology (6 and 7) influences the process by opening possibilities and setting constraints. The last part of the diagram shows the innovation's adoption (8 and 9), which is an ongoing interpretation of the innovation's adoption and diffusion.



*Institutional production of Organizing Visions.*

The paper covers both the substance of the organizing vision and the processes, which are needed to shape them proposing longer term research to deepen the insight into these issues. The authors believe that process-oriented, historical studies are needed for this.

#### IS Practitioner's subculture

The discourse is based on high mutual intelligibility, which is made possible by mutually shared language and core meanings. This relevant language is readily available to the

2. Verbal exchange; conversation.
3. A formal, lengthy discussion of a subject, either written or spoken.
4. *Archaic.* The process or power of reasoning. Source: *The American Heritage® Dictionary of the English Language, Third Edition*

participants. It is expanded by the business and the management, but a special group is identified by the authors: the IS practitioners.

IS practitioners have often the main interest in creating the organizing vision. They share a common "cultural matrix" or "tradition of practice". Their contribution is in particular due to the sharing of:

- grasp of the fundamental problems of their discipline
- sense of the place of their know-how in relation to broader social objectives
- distinctive body of knowledge
- standards for work products
- norms of good practice.

Their contribution makes the ideological and linguistic foundation of the discourse relatively stable.

### **Personal comments**

**Pertti Järvinen:**

The article's abstract made a positive impression. When taking a deeper look into it, the reader's opinion changes. The real contribution is small. The text itself is fluent and relevant, but it is hard to apply it for creating analyses, models and methods, i.e. tools for thinking. The article provoked some minor and major questions.

Referring to the picture one may ask, if the sequence of the numbers has any significance, are there arguments for the levels and is the division to parties extensive consisting of exclusive elements? What is a new issue? Why L- and E- innovations are included and I-innovations excluded (L: new equipment, E: virtual organization or new view of an information system, I: research approach).

How an innovation is produced? What would the linguistic research, in particular the research of the linguistic evolution had given to the researchers? Which kind of innovations does the article cover and which are excluded? How small improvement is a new idea?

**Lauri Forsman:**

Having recently carried out an extensive study within Nokia in the area of IS innovation diffusion, this framework of organizing vision makes a lot of sense. Such a diffusion process is previously explained e.g. by Rogers (1995) within the innovation diffusion theory. His framework contains the stages of agenda setting, matching, decisions, redefining, clarifying and routinizing.

Swanson and Ramiller look at the same process more from a collective driver's seat: they explain the process of IS innovation diffusion through the organizing vision - an angle which is familiar to an IS manager. I believe that such a vision has an important role in the process and is worth of further research.

### **References:**

- Forsman L., (1997). "Re-engineering End-user Support within Distributed Organizational Computing", *Proceedings of the SCI'97*, Caracas, Venezuela, July 1997.
- Rogers E.M., (1995). *Diffusion of Innovations*, The Free Press, NY, 1995.

Lauri Forsman

**Kirsch L.J. (1997), Portfolios of control modes and IS project management, Information Systems Research 8, No 3, 215-239.**

Artikkelissa Kirsch esittelee tutkimustaan johtamisen yhdestä osa-alueesta - kontrolloimisesta (kontrolli, control). Tutkimuksessa kontrollia tarkastellaan on laaja-alaisena, joka sisältää kaikki toimenpiteet yksilöiden toiminnan varmistamiseksi organisaation tavoitteiden ja päämäärien mukaisiksi. Kontrolli voi olla muodollista (formal) tai epämuodollista (informal). Muodollinen kontrolli sisältää käyttäytymisen (behavior) sekä tuloksen (outcome) ja epämuodollinen ryhmän (clan) ja työntekijän oman (self) harjoittaman kontrollin.

Tutkimuksen päämääränä on selvittää, miten (how) eri käyttäytymisen muodot toteutuvat tai niitä otetaan käyttöön systeemyöprojekteissa ja miksi (why) atk-päällikkö ja sovelluksen käyttäjän edustaja käyttävät eri kontrollimuotojen yhdistelmiä (portfolio). Näihin kysymyksiin Kirsch etsii vastausta neljän tapauksen tutkimisella, joissa atk-päällikkö ja käyttäjän edustaja kontrolloivat projektipäällikköä.

Olemassa olevat teoriat eivät useista syistä selvitä, kuinka hyvin ne selittävät kontrollin tietojärjestelmien kehittämisen yhteydessä. 1) Monet teoriat tarkastelevat, kuinka esimies kontrolloi alaista. Tietojärjestelmien kehittämisessä on kuitenkin edellisestä poiketen useita kontrolloija-kontrolloitava paria. 2) Useimmat teoriat käsittelevät muodollisia organisaatio-naalisia suhteita (tehtäväkuvat ja vastuut). Formaaliset organisaationaaliset mekanismit eivät kuitenkaan toimi tietojärjestelmien kehittämisessä, joka on yleensä projektityötä ilman kiinteitä organisaatiosuhteita. 3) Olemassa olevat teoriat eivät käsittele kontrollin ja kontrolloijien monien muotojen yhdistelmiä, vaan yleensä yhtä muotoa tietyssä tilanteessa.

Kirchin tutkimuksen kysymykset ovat 1) *miten tietojärjestelmän tekijäorganisaation (IS) ja sovelluksen tilaajan (stakeholder) edustaja harjoittavat ISD-projektien kontrollointia?* 2) *Miksi he valitsevat kulloisetkin kontrollien yhdistelmät?* Kontrollin (Kirsch) määritelmä tässä tutkimuksessa on: Control is exercised via *mechanisms*-devices used by controllers to ensure proper controllee behavior - which, when successfully implemented, result in the *regulation of behavior* - that is, the controllee adjusts his behavior accordingly. Kirsch tutkii mekanismeja, joita on käytetty alussa mainituissa neljässä kontrollin muodossa.

Organisaatio- ja agenttiteoreetikot näkevät muodollisen kontrollin suorituskyvyn arviointi-strategiana. Muodollisen kontrollin muodot ovat käyttäytymisen ja lopputuloksen kontrollit. Käyttäytymisen kontrollissa on käytössä tiettyjä sääntöjä ja toimintaohjeita, jotka, jos niitä noudatetaan, johtavat haluttuihin lopputuloksiin. Empiiriset tutkimukset osoittavat, että käyttäytymisen kontrolli on käytössä, kun sopivat käyttäytymiset (=työmenettelyt) ovat tunnettuja tai kun kontrolloija pystyy havainnoimaan kontrolloitavan käyttäytymisen. Lopputulosten kontrollissa on selkeästi ilmaistut tulokset tai tavoitteet, joiden toteutumisesta kontrolloitavat palkitaan ja päinvastaisessa tapauksessa sanktioidaan. Tämä kontrolli on käytössä, kun kontrolloija pystyy arvioimaan, onko tavoitteet saavutettu.

Epämuodollisen kontrollin muodot perustuvat sosiaalisiin ja ihmisiä koskeviin strategioihin. Tutkimus keskittyy kahteen epämuodollisen kontrollin muotoon: ryhmä- ja yksilökontrolliin. Ryhmäkontrolli toteutetaan julkaisemalla ryhmässä yleisiä arvoja, uskomuksia ja filosofioita. Ryhmä on toisistaan riippuvien ja yhteiset tavoitteet jakavien yksilöiden joukko. Itsekontrollissa yksilö asettaa omat tavoitteensa tietylle tehtävälle ja etenee työssään itse

valvoen, palkiten ja sanktioiden. Itsekontrolli on yksilön päämäärien, standardien ja motivaation funktio.

Kirsch kokosi eri kontrollimuodot seuraavaan taulukkoon:

Control mode	Key characteristics	Antecedent conditions	Examples of mechanisms
Behavior	<ul style="list-style-type: none"> <li>* rules and procedures articulated</li> <li>* rewards based on following rules &amp; procedures</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* knowledge of appropriate behaviors</li> <li>* behavior observability</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* development methodology (Alavi 1984; Necco et al. 1987)</li> <li>* job description (Orlikowski 1991; Henderson &amp; Lee 1992)</li> <li>* supervisor-subordinate hierarchy (Orlikowski 1991; Klein &amp; Kraft 1994)</li> </ul>
Outcome	<ul style="list-style-type: none"> <li>* outcomes and goals articulated</li> <li>* rewards based on producing outcomes &amp; goals</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* outcome measurability</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* defined target implementation date and/or budget (Kirsch 1996)</li> <li>* expected level of performance (Henderson &amp; Lee 1992)</li> <li>* defined project milestones (Henderson &amp; Lee 1992)</li> </ul>
Clan	<ul style="list-style-type: none"> <li>* common values, beliefs &amp; problem solving philosophy</li> <li>* identification &amp; reinforcement of acceptable behaviors</li> <li>* specific task goals evolve over life of the task</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* appropriate behaviors unknown</li> <li>* outcomes not measurable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* coalitions of individuals with shared ideologies (Kling &amp; Iacono 1984)</li> <li>* socialization (Ouchi 1980)</li> <li>* hiring and training practices (Ouchi 1980; Klein &amp; Kraft 1994)</li> <li>* implemented rituals and ceremonies (Ouchi 1980)</li> </ul>
Self	<ul style="list-style-type: none"> <li>* individual defines task goals or procedures</li> <li>* individual monitors, rewards, sanctions self</li> <li>* rewards based, in part, on individual's self control skills</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* complex or non-routine task</li> <li>* performance evaluation ambiguity</li> <li>* lack of required rules or procedures</li> <li>* desire to exercise self control</li> <li>* individual's ability</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* individuals empowerment (Klein &amp; Kraft 1994)</li> <li>* self-management (Klein &amp; Kraft 1994)</li> <li>* autonomy in what individual does on job (Henderson &amp; Lee 1992)</li> <li>* autonomy in how individual does the work (Henderson &amp; Lee)</li> <li>* self-set goals, self-monitoring, self-rewarding (Kirsch 1996)</li> </ul>

Taulu 1. Modes and mechanisms of control

Metodologia: Projektit ulottuvat tyypillisesti usean osaston alueelle atk ja käyttäjäryhmät mukaanlukien. Molemmat ovat projektin asianosaisia, jotka kumpikin menettävät paljon

projektin epäonnistuesssa. Siksi molempien osapuolten kontrollia kannattaa tutkimuksessa seurata. Projektipäällikkö on kontrolloitava eli käyttäjän ja tietojärjestelmätoimittajan edustajien (kontrolloijat) kontrolloinnin kohde. Analyysiyksikkönä on projekti.

Kohteena on neljä projektia: 1) M&M-pankin "voice response unit;distributed system", 2) Roseland-yhtymän "mainframe accounting system", 3) Megamex-yhtiön "shell for existing mainframe budgeting system" ja 4) TransAtlantic Foods-yhtymän "commercial system for mid-range platform". Tietojen keruu tapahtui kesäkuun 1991 ja huhtikuun 1992 välillä haastatteluin ja projektin asiakirjoihin tutustumalla. Viime mainitun yrityksen eurooppalaista vetäjää haastateltiin puhelimitse. Haastatteluaineistoa kertyi yli 400 liuskaa.

Analyysivaiheessa Kirsch tutki ensin, miten kontrollimuotoja oli käytetty. Kustakin yrityksestä hän rakensi matriisin. Artikkelissa Kirsch antaa esimerkin Roseland-yhtymän matriisista.

Controller	Control Mode	Mechanism	How Mechanism Used to Regulate Behavior
User Contact	Behavior	Walk-throughs	User monitored progress and indicated changes. Agreements were informal: sign-offs were not used.
User Contact	Behavior	ISD Technical Documentation	Included data model: DFDs, process descriptions, brief descriptions, data base contents. Users monitored and guided project team's effort by reviewing these documents.
User Contact & IS Manager	Behavior	Progress Reports	IS manager and user monitored progress by reviewing reports that detailed issues, resolutions and status.
User Contact & IS Manager	Outcome	Project Plan	Budget and schedule targets, and requirements articulated in plan: project leader held accountable by IS manager and user for meeting all goals
User Contact	Outcome	System Testing	System thoroughly tested and not installed until all problems resolved. User's evaluation of project leader partly based on quality of the system delivered in time.
User Contact & IS Manager	Clan	Culture & Norms of Organization	Served as a means of laying out expectations, in particular, expectation that target date will be met.
IS Manager	Clan	Peer Pressure	IS manager relied on peer pressure to ensure standards were being followed.

Taulu 2. Excerpt of Matrix Display for Identifying Control Mechanisms Used at Case Study Sites

Seuraavassa Kirschin käyttämä luokittelu meknismin tunnistamiseksi.

Mechanism's identification of behavior or outcome is:	Mechanism facilitates evaluation of behaviors or outcomes by:	Classified as mechanism of:
Management-initiated Formally documented	Management	Behavior control
Management-initiated Formally documented	Management	Outcome control
Clan. (group-) initiated Not formally documented	Clan	Clan control
Individual-initiated (task-related) Management-initiated (environment) Not formally documented	Individual (task related) Management (individual initiative)	Self-control

Taulu 3. Classification of mechanisms used to implement behavior, outcome, clan, or self-control

Toisena vaiheena Kirsch selvitti, miksi kontrolloijat olivat käyttäneet kyseisiä kontrollimuotoja. Tutkimusotteena oli aineistoon perustuva grounded teoria.

*Tulokset.* Käyttäytymisen kontrollissa tietojärjestelmän toteuttajan ja käyttäjän edustajat käyttivät seuraavia mekanismeja: projektisuunnitelmat, kokoukset, edistymisraportit, ISD-teknisten dokumenttien läpikäynnit ja katselmukset, organisaation roolien tarkka määrittely, käynnit paikan päällä, neuvottelupuheluja ja järjestelmädemostratioita.

Lopputulosten kontrollissa oli käytössä seuraavat mekanismit: projektisuunnitelmat, tarvemääritykset, standardit, organisaationaaliset roolit, esittäminen käyttäjille, järjestelmätestaus ja käynnit paikan päällä.

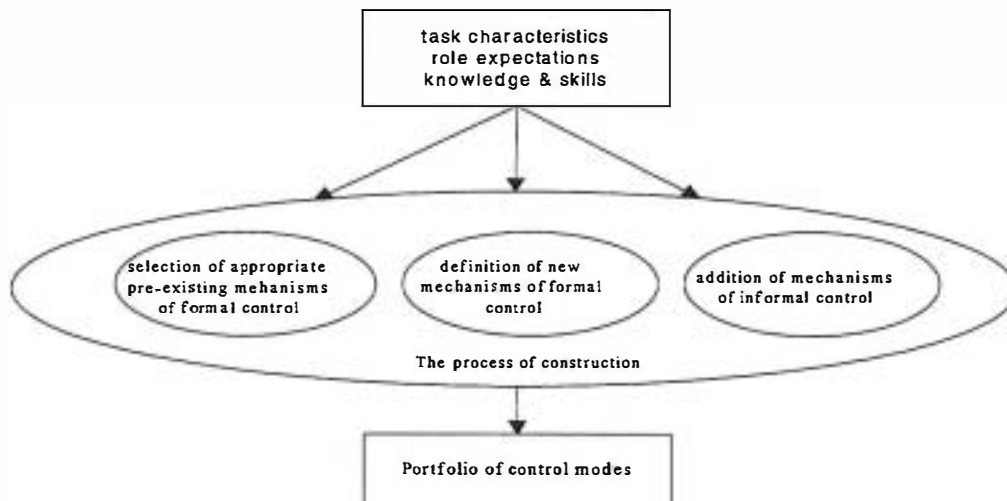
Ryhmän kontrollia harjoitettiin organisaation ja IS:n kulttuurin ja normien avulla, työtoverien painostuksella, vaihtamalla valokuvia, vierailemalla toisten työpaikoilla ja neuvottelupuheluilla.

Harjoitettu itsekontrolli perustui organisationaalisiin rooleihin, IS:n kulttuuriin, projektitavoitteisiin ja toimintamenetelmiin.

Tulokset osoittivat, että tietojärjestelmän toteuttajan esimiehen (atk-päällikkö) lisäksi myös käyttäjän edustaja kontrolloi projektipäällikköä ja vieläpä enemmän kuin atk-päällikkö.

Miksi sitten asianomaiset valitsevat kulloisenkin kontrollien yhdistelmän? Olemassa olevat muodolliseen kontrolliin sopivat mekanismit otetaan yleensä käyttöön, jos tehtävän ominaispiirteet ja projektin jäsenten osaaminen sen sallii. Kontrolloijien tahdon mukaan otetaan mahdollisesti myöhemmin muitakin kontrollimekanismeja käyttöön. Seuraavassa Kirschin kaavio kontrollimuotojen rakentumisesta ISD-projekteissa.





Kaavio 1. Constructing a Portfolio of Control Modes

*Keskustelu:* Kirschin havaintoja olivat: 1) Standardoidut toimintatavat eivät ole riittäviä käyttäytymisen kontrollimekanismeiksi, vaan menettelyjä on tapauksittain tarkennettava. 2) Lopputulosten perusteella tapahtuvan kontrollissa Kirsch tuli johtopäätökseen, että tavoitteita ja menettelytapoja tulisi pitää muuttumattomina, mutta kuitenkin joustavina ja muutettavissa olevana. 3) Koska sekä tietojärjestelmän tekijän ja käyttäjän edustaja haluavat kontrolloida, niin pitäisi myös pohtia kahden projektipäällikön asettamista. 4) Kontrolloijat käyttävät useita mekanismeista.

Syy, miksi kontrolloijat eivät tyytyneet epämuodolliseen kontrolliin, on Kirschin mukaan siinä, että kontrolloijat halusivat muodostaa ns. mukavuusalueen (comfort zone) itselleen kontrollin formaalisten mekanismien avulla.

*Oma arvio:* Mielenkiintoinen ja käytännönläheinen tarkastelu systeemyöprojektien valvonnasta ja ohjaamisesta. Jäin ihmettelemään, ettei kirjoittajat ottanut mitään kantaa ISO 9000 ja sen perusteella tehtyihin laadunvarmistusmenettelyihin, joita olisi ollut käytettävissä (ainakin Euroopassa). Ainakin esimerkkejä olisi löytynyt muilta aloilta. Yleensä tällainen toimintajärjestelmä, kun se on hyvin toteutettu, kattaa kaikki Kirschin mainitsevat kontrollimekanismit. Kummallista, jos Kirsch ei ole tavannut kahden projektipäällikön tietojärjestelmäprojektia, sillä sellaisia on ainakin Suomessa ollut jo edellisillä kymmenluvulla.

*Pertti Järvinen:* "Minusta Kirsch osoittaa, että kontrolli on monidimensioinen käsite. Hän on lisäksi hyvin tuonut esiin eri kontrollin muotojen piirteet ja edellytykset sekä antanut joukon esimerkkejä (Taulu 1). Myös epämuodollisten kontrollien tarve tulee hyvin perusteltua juuri ISD-projektien yhteydessä. Kirsch tuo myös hyvin esille eri mekanismeista, joilla kontrollia voidaan harjoittaa. Sanallinen kuvaus siitä, miten eri kontrollimuotojen yhdistelmä muodostetaan tuntuu järkevältä. Sen sijaan Figure 1 ei sinällään kerro järjestyksestä välttämättä mitään, vaan lukija ensin luulee, että on kysymys komponenttirakenteesta. Teoriassa kuitenkin implisiittisesti oletetaan, että soikion sisällä olevat alkio on käytävä läpi vasemmalta oikealle. Kirsch on hienosti itse esitellyt myös tutkimuksensa rajoituksia.

Periaatteessa voidaan kysyä, onko muodollisen ja epämuodollisen kontrollin muotoja, kumpiakin vain kaksi, vai voidaanko löytää useampia, mitä sellaisia ja kuinka monta

kaikkiaan. Lisäksi voi kysyä, pitääkö Kirsch ihmistä eläimenä, kun hän puhuu palkinnoista (ja rangaistuksista) vähän samaan tapaan kuin Pavlovin koirakokeissa. Hän ei käytä Herzbergin motivaattoreista sitä ainoaa, joka riippuu kanssaihmisistä eli tunnustusta.

Kirsch ei koe rajoituksena sitä, että hänen kaikissa projekteissaan on käytössä vaihejakomalli. Evolutionaarinen kehittäminen, jossa voitaisiin käyttää protoja, ja joka sitä kautta voisi suoda käyttäjille paljon enemmän mahdollisuuksia osallistua, on suljettu pois ehkä huomaamatta. Ainakaan sitä ei ole mainittu tutkimuksen rajoituksissa.

Oma ennakkokäsitykseni artikkelista oli, että siinä tarkasteltaisiin projektin johtamista, siis projektipäällikön ja projektin jäsenten suhteita, mutta kyse olikin vain atk-päällikön ja sovellusalueen vastuuhenkilön harjoittamasta projektipäällikön kontrollista. Myös tämän olisi voinut mainita tutkimuksen rajoituksena.

Mielenkiintoista oli huomata, miten eräälle hyvin osaavalle projektipäällikölle suotiin paljon vapauksia hänen taitavuutensa vuoksi. Näytti, että häntä ei tarvinnut paljon kontrolloida. Sen sijaan kuvattiin, miten tämä projektipäällikkö sitten harjoitti varsin tiukkaa kontrollia ryhmässään jopa niin, että hän suunnitteli alaisilleen neljän tunnin mittaisia työrupeamia. Luulen, että jälkimmäisessä tapauksessa kyse oli liiallisesta, työmotivaatiota laskevasta kontrollista. Kirjoittaja ei tunne Aulinin (1982, 1989) tutkimuksia, esim. Riittävän Hierarkian Lakia (ks. myös Järvinen & Järvinen 1996, kohta 6.1) eikä suositusta tarpeettoman hierarkian purkamisesta. Positiivista kuitenkin oli, että itseohjaus sinänsä oli mukana kontrollimuotona.

Kirjoittaja ei myöskään pohtinut, mitä sovelluksen luonne vaikuttaa kontrolliin. Linaan Atk-toiminnan johtaminen –kirjasta (Järvinen 1997) tähän tarkoitukseen pätkän:

"Mantei (1981) on verrannut Bakerin pääohjelmoijaryhmää (B-ryhmä) ja Weinbergin epäitsestä ryhmää (W-ryhmä) sekä ehdottanut itse kontrolloitua hajautettua projekti-organisaatiota (M-ryhmä), jossa projektin johtajan alaisuudessa olisi joukko vanhempia ohjelmoijia ja heillä kullakin olisi alaisenaan ryhmä nuorempia ohjelmoijia. W-, M. ja B-ryhmä eroavat Mantein mukaan toisistaan muutamien ohjelmointityön piirteiden suhteen.

Ryhmä	Vaikeus Suuri Pieni	Koko Suuri Pieni	Kesto Lyhyt Pitkä	Modulaarisuus Suuri Pieni
W-ryhmä	X	X	X	X
M-ryhmä	X	X	X	X
B-ryhmä	X	X	X	X

Ryhmä	Luotettavuus Korkea Pieni	Aikarajoitus Tiukka Löyhä	Sosiaalisuus Suuri Pieni
W-ryhmä	X	X	X
M-ryhmä	X	X	X
B-ryhmä	X	X	X

## References:

- Aulin A. (1982), The cybernetic laws of social progress, Pergamon Press, Oxford.
- Aulin A. (1989), Foundations of mathematical system dynamics: The fundamental theory of causal recursion and its application to social science and economics, Pergamon Press, Oxford.
- Eisenhardt K.M. (1985), Control: Organizational and economic approaches, Management Science 31, No 2, 134-149.
- Järvinen P. (1997), Atk-toiminnan johtaminen, Opinpaja Oy, Tampere.
- Järvinen P. ja A. Järvinen (1996), Tutkimustyön metodeista, Opinpaja Oy, Tampere.
- Mantei M. (1981), The effect of programming team structures on programming tasks, Comm. ACM 24, No 3, 106-113.
- Ouchi W.G. (1979), A conceptual framework for the design of organizational control mechanisms, Management Science 25, No 9, 833-848.
- Strauss A. and J. Corbin (1990), Basics of qualitative research - Grounded theory procedures and techniques, Sage Publications, Newbury Park Ca"

Jorma Holopainen

**Gottschalk P. and A.L. Lederer (1997), A review of literature on the implementation of strategic information systems plans**, In Galliers, Murphy, Hansen, O'Callaghan, Carlsson and Loebke (Eds.), Proceedings of the 5th European conference on information systems, University College Cork, Ireland June 19-21, 1997, 983-994.

Gottschalk ja Lederer ovat laatineet 22 tutkimusta käsittävän kirjallisuuskatsauksen strategisten informaatiotietojärjestelmien suunnittelusta (strategic information systems planning, SISP) ja valinneet em. tutkimuksista 6, jotka koskevat erityisesti strategisten informaatiotietojärjestelmien toteutusta. Viimemainituista he ovat tunnistaneet 14 käytäntöä, jotka vaikuttavat SIS-suunnitelmien toteuttamiseen. Ko. käytännöt he ovat ryhmittäneet neljään ryhmään: johtaminen, dokumentointi, resurssit ja käyttäjät. Em. komponenttien varaan rakentuu heidän mallinsa, jota he suosittavat jatkotutkimusten pohjaksi.

## SISP

Strategisten informaatiotietojärjestelmien suunnittelu viittaa prosessiin, jonka avulla tunnistetaan sellaisten tietokonepohjaisten sovellusten yhdistelmä, jotka avustavat organisaatiota toteuttamaan liiketoimintasuunnitelmat ja saavuttamaan tavoitteet, sekä sovelluksia, joilla on suuri vaikutus ja kyky synnyttää kilpailuetua (Lederer and Sethi 1988). SISP:n tavoitteet käsittävät tietohallinnon/ atk-osaston (IS) suorituskyvyn parantamisen, tietotekniikan soveltamisen liiketoiminnan tarpeisiin, kilpailuedun etsimisen tietotekniikan avulla, ylimmän johdon sitouttamisen saavuttamisen, tulevaisuuden trendien ennustamisen, käyttäjän tyytyväisyyden lisäämisen ja IS:n toimintojen parantamisen (Table 1)

Table 1. Objectives of Strategic Information Systems Planning (SISP)

Improve IS performance
Align IS with business needs
Seek competitive advantage from IS
Gain top management commitment
Predict future trends
Increase user satisfaction
Improve IS functions

Gottschalk ja Lederer katsovat, että vain yksi seitsemästä SISP:n tavoitteesta (Table 1), tulevaisuuden trendien ennustaminen, on sellainen, jossa suunnitelmaa ei tarvitse toteuttaa. Siksi artikkelin aihe, SISP:n toteuttaminen, on tärkeä.

Kirjoittajat katsovat Ledererin ja Sethin (1996) tutkimukseen viitaten, että viisi preskriptiota (Table 2) ovat kriittisiä suunnittelun tavoitteiden saavuttamisessa.

Table 2. Key prescriptions for SISP according to Lederer and Sethi (1996)

1. **Valmistele siirtymissuunnitelma:** SISP-suunnittelun tulee valmistella suunnitelma uusista sovelluksista käsittäen avainhankkeet ja niiden toteutusjärjestyksen.
2. **Määritä alustavat vaatimukset:** SISP-tutkimuksen tulee nopeasti päätyä alustaviin organisaation vaatimuksiin eikä tavoitella tarkkoja ja yksityiskohtaisia vaatimuksia.
3. **Arvioi IT:n vahvuudet ja heikkoudet:** SISP-tutkimuksen pitää arvioida sisäisen IT:n vahvuudet ja heikkoudet.
4. **Tarkastele johtamistyyliä:** SISP-tutkimuksen tulee kiinnittää huomiota organisaation johtamistyyliin.
5. **Tuota lisäarvoa, vähennä kustannuksia:** SISP-tutkimuksen tulee keskittyä siihen, miten IT voi tuottaa lisäarvoa, vähentää kustannuksia ja luoda kilpailuetua.

### SISP-suunnitelmien toteuttaminen

Gottschalk ja Lederer määrittelevät myös toteutuksen yleensä (Implementation is described as a series of steps taken by responsible organisational agents in planned change process to install changes) ja SIS-suunnitelman toteutuksen erityisesti (The implementation of SIS plans is the process of carrying out the planned changes such as developing and installing an architecture for required systems, developing the systems, applying data bases, installing communication systems as well as creating organisational changes and training users and management). Mielestäni määritelmä rajaa SISP-toteutukset hallinnon tietosysteemien kehittämiseen.

Laajempaa kirjallisuuskartoitusta varten Gottschalk ja Lederer tunnistivat kustakin tutkimuksesta neljä asiaa: 1. Tutkimusongelman, 2. toteutusprobleemat, 3. em. probleemoja koskevat löydökset ja 4. käytetyn tutkimusmenetelmän. Kaikkiaan 22 tutkimuksesta jatkotarkasteluun valittiin kuusi tutkimusta, jotka on lueteltu taulukossa 4 (Table 4).

Table 4. Organisational findings influencing the implementation of SIS plans

Earl (1993): Implementation Problems

E1 Resources were not made available

E2 Management was hesitant

E3 Technological constraints arose

E4 Organisational resistance emerged

Galliers (1994a): Implementation Barriers

G1 Difficulty of recruiting

G2 Nature of business

G3 Measuring benefits

G4 User education resources

G5 Existing IT investments

G6 Political conflicts

G7 Middle management attitudes

G8 Senior management attitudes

G9 Telecommunications issues

G10 Technology lagging behind needs

G11 Doubts about benefits

Lederer & Salmela (1996): Effect of Plan on Implementation

S1 Contents of the plan

S2 Relevance of proposed projects in the plan to organisation goals

S3 Sections of the plan

S4 Clarity and analysis of presentation of the plan

Lederer & Sethi (1992): Implementation Problems

L1 Difficult to secure top management commitment

L2 Final planning output documentation not very useful

L3 Planning methodology fails to consider implementation

L4 Implementing the projects requires more analysis

L5 Planning methodology requires too much top management involvement

L6 Output of planning is not in accordance with management expectations

Lederer & Sethi (1996): Prescriptions for SISP

X1 Prepare migration plan

X2 Identify actions to adopt plan

X3 Identify resources for new tools

X4 Avoid/dampen resistance

X5 Specify actions for architecture

X6 Identify bases of resistance

Premkumar & King (1994a): Implementation Mechanisms

P1 Monitoring system to review implementation and provide feedback

P2 Resource mobilisation for implementation

P3 User involvement in implementation

P4 Top management monitoring of implementation

Taulukkoa 4 voi pitää ikäänkuin raaka-aineistona, josta tutkijat sitten ovat poimineet 14 toteutuskäytäntöä, jotka ovat ryhmittäneet neljään ryhmään: johtaminen, dokumentointi, resurssit ja käyttäjät (Table 5).

Table 5. Organisational practices predicting the implementation of SIS plans

#### Management

1 Management monitoring of the implementation process

(Premkumar & King 1994a)

2 Management commitment for implementation

(Earl 1993, Galliers 1994a, Lederer & Sethi 1992)

3 Management actions to identify resources for implementation

(Lederer & Sethi 1996)

4 Management actions to avoid resistance to implementation

(Lederer & Sethi 1996)

### Documentation

- 5 Benefits documented in the plan  
(Galliers 1994a, Lederer & Sethi 1992)
- 6 Relevance of projects in the plan to organisational goals  
(Galliers 1994a, Lederer & Sethi 1992)
- 7 Implementation analysis in the plan  
(Lederer & Sethi 1992, Lederer & Sethi 1996)
- 8 Comprehensiveness of content of the plan  
(Lederer & Salmela 1996, Lederer & Sethi 1992)
- 9 Clarity of presentation of the plan  
(Lederer & Salmela 1996, Lederer & Sethi 1992)

### Resources

- 10 Availability of IS specialists  
(Earl 1993, Galliers 1994a, Premkumar & King 1994a)
- 11 Availability of information technology needed  
(Earl 1993, Galliers 1994a, Premkumar & King 1994a)

### Users

- 12 Extent of user training  
(Galliers 1994a)
- 13 User involvement in implementation  
(Premkumar & King 1994a)
- 14 Avoidance of resistance to adopt plan  
(Earl 1993, Galliers 1994a)

Gottschalk ja Lederer pohtivat hiukan taulukon 5 tulosta ja huomaavat, ettei organisaation ympäristötekijöitä ole mukana 14 käytännön luettelossa. Tästä he vetävät sen johtopäätöksen, että organisaation sisäiset käytännöt ovat tärkeämpiä kuin ympäristötekijät SISPin toteutuksessa.

### Implementointitutkimuksen malli

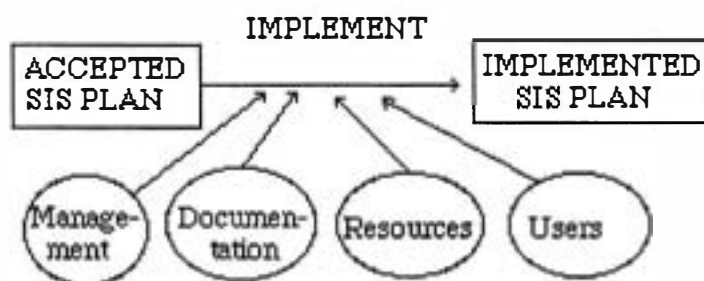


Figure 1. A potential model for research on SIS plan implementation

Gottschalk ja Lederer johtavat suoraviivaisesti taulukon 5 perusteella mallin (Figure 1), jota he suosittavat käytettäväksi jatkossa toteutustutkimuksissa.

Tutkijat katsovat, että toteutus tarkoittaa prosessia, jossa hyväksytty SIS-suunnitelma toteutetaan. Tällöin oletetaan, että kaikki suunnitelmaan otetut projektit, tehtävät, ohjelmat ja toimenpiteet toteutetaan. Tutkijat luettelevat eri syitä, miksi voidaan jäädä 100 %:n

toteutuksesta: Johto ei tue riittävästi (käytäntö 2), IT:tä ei ole saatavilla (käytäntö 11). Lisäksi kirjoittajat painottavat aikaulottuvuuden merkitystä. Lederer ja Sethi (1988) saivat keskimääräiseksi SISP-suunnitelman toteutusajaksi 3.73 vuotta.

## Arvio

Minusta artikkelissa on paljon hyvää: Gottschalk ja Lederer ovat ensin keränneet laajemman joukon kirjallisuudessa esiintyneitä tutkimuksia, joista sitten ovat varsinaisen tutkimuskohteen perusteella valinneet osajoukon tarkempaan analyysiin. Osajoukosta on ensin esitetty keskeiset tulokset (Table 4) ja niistä on johdettu varsinainen lopputulos (Table 5). Lukijalle on näin annettu mahdollisuus tarkistaa tämä päättelyaskel (Table 4 -> Table 5). Artikkelin on kirjoitettu esimerkillisellä tavalla niin, että lukijaa on ohjattu ja tuettu (Metodimoniste, kohta 9.2 preview), ja että keskeiset termit on määritetty.

Huomautin jo SISP-toteutuksen määritelmän yhteydessä, että määritelmä rajaa SISP-toteutukset hallinnon tietosysteemien kehittämiseen. *Ulkopuolelle ovat siten jääneet* tuotanto- ja palveluprosessin (IIIa) tukeminen IT:n avulla, IT:n sisällyttäminen tuotteeseen ja informaatiotuotteet (IIIb) sekä yhteyksien tukeminen IT:n avulla (IIIc) (Swanson 1994).

Edelliseen liittyen voi ympäristötekijöiden lisäksi kysyä, miksi *toimiala ei ole mukana* SISP-toteutuksiin vaikuttavissa tekijöissä (Table 5). Ehkä se johtuu siitä syystä, ettei myöskään I-resurssia ole otettu mukaan. (Kirjoittajat voivat tietysti puolustautua, että taulukko 5 on tehty aineiston ehdoilla. Minusta tutkija saa itsenäisestikin ajatella, kunhan on ensin kuvannut, mitä aineisto tutkimukselle antaa.)

Taulukkoon 1 liittyen kirjoittajat ovat sitä mieltä, että atk:n käyttöä on syytä lisätä. Minusta alkaa olla pian vaihe, jossa suosituslistoihin tulee ottaa myös ohje: On tarkasteltava, *onko* jossakin kohdassa *atk:ta hyödynnetty huonosti* ja siitä pitää siksi luopua.

Taulukossa 4 olevat kuusi tutkimusta ovat johtaneet pohtimaan: Millaista tietoa milläkin tutkimusotteella voi tuottaa? Earlin (1993), Ledererin ja Sethin (1992, 1996) sekä Premkumarin ja Kingin (1994a) tutkimukset ovat empiirisiä (Metodimoniste luvut 3 ja 4). Näistä Ledererin ja Sethin (1996) tutkimuksesta on otettu preskriptiot ja muista todennäköisesti deskriptiot. Galliersin (1994a) tutkimus on todennäköisesti teoreettinen (Metodimoniste luku 2) samoin kuin Ledererin ja Salmelan (1996). Kirjoittajat eivät kiinnitä huomiota näihin *epistemologisiin eroihin*, joita pohdin seuraavassa.

## Oma pohdinta: Millaista tietoa eri tutkimusotteilla tuotetaan?

Tarkastelen kysymystä viitaten Metodimonisteen lukuihin.

Luvun 2 teoreettisista tutkimuksista saa erilaista tietoa riippuen siitä, onko kyseessä induktiivisesti vai deduktiivisesti johdettu ja positiivinen vai normatiivinen teoria. Induktiivisesti kokemuksista ja empiriasta yleistyksenä johdettu positiivinen teoria kertoo, millaiset yleiset lainalaisuudet näyttävät kuvaavan tutkittavaa ilmiötä, jos empiiriset havainnot ovat oikeita ja jos ilmiö on säännöllinen. Deduktiivisesti aksioomista ja olettamuksista johdettu positiivinen teoria kertoo, millaiset yleiset lainalaisuudet näyttävät kuvaavan tutkittavaa ilmiötä, jos lähtökohta-olettamukset vastaavat käytäntöä. Induktiivisesti kokemuksista ja empiriasta johdettu normatiivinen teoria kertoo, millainen ilmiön pitäisi olla, kun halutaan, että optimistiset tavoitteet toteutuisivat ja pessimistiset seuraukset voitaisiin ehkäistä.



Deduktiivisesti aksioomista ja olettamuksista johdettu normatiivinen teoria kertoo, millainen ilmiön pitäisi olla, kun halutaan, että optimistiset tavoitteet toteutuisivat ja pessimistiset seuraukset voitaisiin ehkäistä.

Luvun 3 tutkimusotteilla (joilla siis on testattu tiettyä teoriaa) tehdyistä tutkimuksista saa kirjallisuuskatsaukseen lähinnä erilaisten teorioiden sisältämiä näkemyksiä siitä, millainen maailma on.

Luvun 4 otteilla tehdyistä ja eksploraatiivisista tutkimuksista saa tietoa tekijöistä, jotka mahdollisesti olisi otettava huomioon ilmiötä tarkasteltaessa.

Luvun 5 konstruktio tutkimuksista saa tietoa, millaisia artefakteja on onnistuttu rakentamaan ja miten rakentaminen on edennyt.

Luvun 5 arviointitutkimuksista saa tietoa artefaktien vaikutuksista, hyödyistä ja haitoista, tarkoitetuista tuloksista sekä tarkoittamattomista sivuvaikutuksista.

Luvun 6 matemaattis-loogisista tutkimuksista saa tietoa, millaiset teoreemat ovat voimassa, kun oletetaan tietyt olettamukset oikeiksi.

#### References:

- Earl M.J. (1993), Experiences in strategic information planning, MIS Quarterly March, 1-24.
- Galliers R.D. (1994a), Strategic information systems planning: Myths, reality and guidelines for successful implementation, In Galliers and Baker (Eds.), Strategic Information Management, Butterworth-Heinemann, Oxford, 129-147.
- Lederer A.L. and H. Salmela (1996), Toward a theory of strategic information systems planning, Journal of Strategic Information Systems,
- Lederer A. L. and V. Sethi (1988), The implementation of strategic information systems planning methodologies, MIS Quarterly Sept. 445-461.
- Lederer A. L. and V. Sethi (1992), Root causes of strategic information systems planning implementation problems, Journal of MIS 9 No 1, 25-45.
- Lederer A. L. and V. Sethi (1996), Key prescriptions for strategic information systems planning, Journal of MIS 13 No 1, 35-62.
- Premkumar G. and W.R. King (1994a), Organisational characteristics and information systems planning: An empirical study, Information Systems Research 5 No 2, 75-109.
- Swanson E.B. (1994), Information systems innovation among organizations, Management Science 40, No 9, 1069-1092.

Pertti Järvinen

Jarvenpaa S.L. and D.B. Stoddard (1998), *Business process redesign: Radical and evolutionary change*, Journal of Business Research 41, No 1, 15-27.

### **Reengineering - retoriikka todellisuuden valossa**

Reengineeringin puoltajien mielestä se on joko-tai asia. Monien mielestä tässä on kysymys kohtalaisen mullistavasta tavasta uudistaa liiketoimintaprosesseja. Reengineeringin historia on täynnä epäonnistumisia, jotka johtuvat siitä, että kehittäjien hermot ovat pettäneet kesken. Lopputulos näin ollen on ollut negatiivinen yrityksen toiminnan kannalta. Monet tutkijat yhtyvät näihin voimakkaisiin mielipiteisiin, mutta toiset ovat vähemmän jyrkkiä. Jos reengineeringaloite tulee huippujohdolta, niin muutokset voivat olla radikaaleja. Samoin käy, jos muutosten tarve on lähtöisin vakavista ongelmista yrityksen toiminnassa ja erityisesti, jos yrityksen toimintakenttä on muuttunut ratkaisevasti. Vähemmän radikaalit tutkijat taas esittävät, että muutosten ei tulisi lähteä johdosta, vaan alhaaltapäin. Tällöin reengineering ei tukahduta yrityksen muutosalttiutta. Reengineering on koettu monesti erittäin lyhytnäköiseksi ja teknokraattiseksi, jolloin ei oteta paljoakaan huomioon inhimillisiä asioita. Reengineering voi pitkällä tähtäyksellä jopa haitata yrityksen kehittämistä. Tässä voi olla jotain perääkin, sillä muutenkin nykyaikana inhimillinen toiminta on melko lyhytjänteistä. Jos reengineering toteutetaan arvostelukyvyttömien saneeraajien toimesta, niin voidaan saada aikaan korvaamatonta vahinkoa. Siitä huolimatta, että reengineering on ylhäältä johdettua ohjelmoitua toimintaa, niin todellinen muutos on ei-ohjelmoitua alhaaltapäin tapahtuvaa.

Tässä tapaustutkimuksessa tutkittiin 15 liiketoimintaprosessiprojektia kahdeksassa eri yrityksessä. Näissä tapauksissa reengineering oli suunnitteluvaiheessa nopeaa ja muutosvoimaista, mutta toteutusvaiheessa oltiin evolutionaarisempia. Toteutusvaiheen rauhallisempi ote johtui siitä, että riskinottohalukkuus oli vähäisempää organisaation, henkilökunnan ja talouden osalta.

### **Revolutionaarinen vai evolutionaarinen muutos**

Onnistuneet organisaatiomuutokset kuvataan usein vaiheittaisten epäjatkovien ja revolutionaaristen muutosjaksojen avulla. Reengineering on taasen keino saavuttaa nopeasti radikaaleja muutoksia. Viimeaikaiset tutkimukset kuitenkin puoltavat evolutionaarista lähestymistapaa. Japanilaiset yritykset ovat saavuttaneet merkittäviä tuloksia muuttamalla ihmisten toimintatapoja sensijaan että suoritetaan klassisen reengineeringin mukaisia kovan teknologian muutoksia. Humaani reengineering vaatii useita vuosia. Klassinen reengineering-prosessi voi kestää vain 12 kuukautta, mikä korostaa sitä, että nopeus on tärkeää. Kuitenkin monet tutkivat esittävät, että tämänkaltaisen kahtiajako radikaaliin ja humaaniin lähestymistapaan liiketoimintaprosessien kehittämisessä on tarpeeton. Sama prosessi voi sisältää eri vaiheissa piirteitä kummastakin tavasta kehittää.

### **Evolutionaarinen muutos**

Evolutionaarinen muutos ilmentää sosioteknistä, humaania lähestymistapaa muutoksen toteuttamisessa. Ihmiset ovat mukana suunnittelussa ja toteutuksessa. Tässä painotetaan ihmisten johtamista ja työskentelyilmapiiri on avoin. Etenemisvauhti sovitetaan ihmisten kykyyn vastaanottaa muutosta. Näin motivaatio nousee henkilökunnasta ja uudet prosessit

lanseerataan mukaan toimintaan ennen kuin ne kiinnitetään lopullisesti yrityksen tietojärjestelmään. Evolutionaarinen muutos on pienten askelten politiikkaa.

### **Revolutionaarinen muutos**

Revolutionaarinen muutos perustuu vaiheittaisten radikaalien muutosten ja rauhallisten jaksojen tasapainoon. Radikaalit muutokset muuttavat organisaation rakennetta, kulttuuria ja liiketoimintaa perusteellisesti. Nämä muutokset motivoituvat huippujohdosta käsin. Muutosagentteina toimivat usein ulkopuoliset, joilla ei ole paineita säilyttää yrityksen sisäinen tasapaino eikä heillä ole vanhan toiminnan rasitteita. Muutosprosessin aikana käsitellään oleellisia asioita ja tehdään tarpeelliset muutokset nopeasti ja kertakaikkisesti. Jokaisen toimihenkilön asemaa arvioidaan uusien prosessien valossa ja toimihenkilöiden täytyy todistaa tarpeellisuutensa uudessa organisaatiossa. Tarpeelliset leikkaukset tehdään ja toiminnat jaetaan pienempiin yksikköihin. Nopeus on valttia. Tästä kaikesta voi seurata monia ongelmia, joista inhimilliset ongelmat täytyy ainakin pitkällä tähtäyksellä ottaa huomioon. Näistä syistä monet johtajat eivät hyväksy revolutionaarista muutosta. Muutosvastarintaa voi esiintyä myös henkilökunnan taholta. Tästä taas seuraa tarve kontrolloida toimintoja ylhäältäpäin ja yrityksen toimintaa tuhoava kierre voi alkaa.

Evolutionaarisen muutoksen etuja taas ovat riskien minimointi ja muutoksen jatkuvuuden turvaaminen. Henkilökunnan osallistuminen kehitystyöhön voi sitouttaa heidät yrityksen toimintaan. Evolutionaarisen muutoksen huono puoli voisi olla se, että se vie paljon aikaa. Nopeatempoisessa liiketoimintakentässä tämä hitaus voi olla kohtalokasta. Hitaan kehityksen aikana alkuperäiset suunnitelmat voivat osoittautua vanhanaikaiseksi. Tästä taas voi seurata, että ei mitään muutosta saada aikaan.

### **Tutkimusmetodi**

Tässä tutkimuksessa tutkittiin radikaalin ja evolutionaarisen muutoksen kahtiajakoa. Tämän tutkimuksen toteuttamisessa oli monta vaihetta. Ensimmäisessä vaiheessa tarkasteltiin takautuvasti kolmea kehitysprojektia (reengineering project) kolmessa yrityksessä. Toisessa vaiheessa suoritettiin kenttätutkimus 35 yrityksen kehitysprojektille. Nämä projektit koskivat ainakin kahta eri yrityksen osa-aluetta ja projekteissa saavutettiin (tai suunniteltiin saavuttavan) radikaalia parannusta liiketoimintojen osalta. Lisäksi yritykset näissä projekteissaan rakensivat liiketoimintaprosessejaan (business process) ja kehittivät samanaikaisesti organisaatiotaan, informaatioteknologiaa ja yrityskulttuuria. Kolmannessa vaiheessa tutkijat käsittelivät 15 eri kehitysprojektia kahdeksassa yrityksessä. Näistä viisi yritystä toimi palvelualalla ja kolme toimi tuotantoteollisuudessa. Kaikissa näissä 15 projektissa käsiteltiin asioita edellä kuvatuilla asenteilla. Tutkijat pyrkivät myös etsimään erityyppisiä projekteja, jotta voisivat saada mahdollisimman kattavan kuvan kokonaistilanteesta. Tässä pitkittäisessä tapaustutkimuksessa vierailtiin yrityksessä kolmen tai viiden kuukauden välein. Eri tasoisia henkilöitä haastateltiin jopa useita tunteja vierailujen aikana. Tutkimuksen aikana järjestettiin myös puhelinkonferensseja. Projekteja näin ollen seurattiin aina suunnittelusta toteuttamiseen saakka. Saavutettujen tulosten osalta luotettiin paljon projekteissa voimakkaasti mukanaolleiden arviointeihin. Projektien dokumentti-aineistoa myös tutkimuksen aikana voitiin käyttää. Projektien osalta arvioitiin tutkimuksessa muutoksen ohjauksen taktiikkaa - oliko käytetty taktiikka revolutionaarinen vai evolutionaarinen.

## Tulokset ja keskustelu

Tulosraportissa ensinnäkin tarkasteltiin revolutionaarisen ja evolutionaarisen kehitystavan käyttöä eri kehitysvaiheissa enemmistöperiaatteella. Raportissa selostettiin tarkemmin kahta tapausta - Pacific Bell ja Siemens Rolm. Pacific Bellin tapauksessa käytettiin radikaalia suunnittelua, mutta evolutionaarista käyttöönottoa. Siemens Rolmin tapauksessa radikaalia seurasi vielä radikaalimpi käyttöönotto.

Tulosten mukaan ne projektit, joissa suunnitteluvaiheessa käytettiin evolutionaarista taktiikkaa, viivästyivät tai jopa keskeytyivät todennäköisemmin kuin projektit, joissa käytettiin revolutionaarista taktiikkaa. Täten varovaisen arvion mukaan kehitysprojektin suunnittelun tulisi olla radikaalia. Evolutionaarisella suunnitteluasenteella ei saavuteta riittävää vääntövoimaa, mitä tarvitaan projektin läpiviemiseksi. Toisaalta monet johdon mielestä onnistuneet projektit olivat evolutionaarisia käyttöönottovaiheessa. Täten organisatioiden tulisi yhdistää sekä revolutionaarinen että evolutionaarinen taktiikka siten, että revolutionaarista mallia käytetään sekä suunnittelussa että visioinnissa. Reengineering-suunnittelu on radikaalia niissä projekteissa, jotka yleensä saavuttavat käyttöönottovaiheen. Esimerkkinä tästä on maailmanlaajuinen virtuaalitehdas, joka tuotti high-tech- tuotteita. Kehitysprojektin tarkoituksena oli vähentää kokoonpanolinjalla olevien tuotteiden odotusaikoja 180 päivästä 15 päivään. Vertaileva tutkimus (benchmark) osoitti, että kansainväliset kilpailijat tuottivat lopputuotteen viisi kertaa nopeammin. Kolmessa kuukaudessa suunnittelutiimi havaitsi, että yrityksen kahdeksan tuotantolaitosta itse asiassa sijaitsi saman katon alla. Tehty suunnitelma esitti "virtuaalitehtaan" perustamista. Tämän tehtaan kautta yritys voi dynaamisesti ohjata kansainvälistä tuotantotoimintaa ja tämän toiminnan vaatimaa logistiikkaa. Suunnittelutiimi, jossa oli materiaalihallinnon osaajien sijasta työntekijöitä ja konsultteja, toteutti tämän suunnitelman. Radikaali suunnitelma oli toteutettu evolutionaalisesti. Näin yrityksen kilpailukyky parani ratkaisevasti.

On todettu, että reengineeringsuunnittelu käyttää usein toteutusvaiheessa evolutionaarista taktiikkaa. Reengineeringsuunnittelun jäsenet voivat olla "tyhjiä tauluja" ja täysin vapaista yrityksessä olevista reaali-teeteista. Toteutusvaiheessa on oltava sitten realismikin mukana. Henkilökunnan vaihtaminen ei tule kyseeseen, vaan kaikki on tehtävä olemassaolevien työntekijöiden avulla. Tämän hoitamiseksi radikaalikin suunnitelma täytyy "markkinoida" henkilökunnalle evolutionaarisen taktiikan mukaisesti. Yleensä nimittäin jo henkilökuntakin jo suunnittelun alkuvaiheessa on todennut puutteita yrityksen toiminnassa ja haluaa parannuksia.

Revolutionaarisellakin toteutuksella on paikkansa: (1) jos yrityksessä on koettu todellinen kannattavuuskriisi; (2) muutos kohdistuu pieneen sisänpäinlämpiävään yksikköön; (3) jos organisaatiolla on "rikkaat vanhemmat"; (4) kyky hankkia ratkaisuja ulkoapäin.

## Johtopäätökset

Radikaali suunnittelu on reengineeringin sydän. Näin turvataan projektin läpiviemistä varten välttämätön motivaatio ja innostus. Toteutuksen ei kuitenkaan tarvitse olla radikaali. Poikkeustilanteissa kuitenkin toteutuksenkin täytyy hoitaa radikaalilla tavalla hoidettua kuten edellä on esitettykin. Toteutukseen täytyy varata aikaa, jotta voidaan saada henkilökunta paremmin sitoutumaan muutokseen. Tavoitteita täytyy tarkistaa kehitystyön aikana ja erilaisia

kompromissejä on tehtävä. Täydellistä parannusta yrityksen toimintaan tuskin saadaan, mutta asiakkaiden palvelu ja tuotteiden laatu voi kohentua ratkaisevasti. Edellä oleva tavoitehan on reengineerin toteuttamisessa keskeistä. Radikaaleista suunnitelmista ei välttämättä tarvitse ensimmäisellä kerralla kaikkia asioita toteuttaa. Radikaalius voi aiheuttaa turhia lisäkustannuksia, hajottaa yrityskulttuuria ja voi sisältää merkittäviä riskejä. Nämä taas voivat aiheuttaa koko kehitysprojektin lopettamisen.

Kehitystyön alussa päättäjien täytyy osata arvioida sitä taktiikkaa mikä otetaan tulevassa kehitystyössä - kuitenkin vain siinä tapauksessa jos tämän kaltaiseen arviointiin on aikaa ja mahdollisuutta. Lopuksi todetaan, että hyvin johdetut yritykset voivat saada aikaan merkittäviä tuloksia evolutionaarisen toteutuksen keinoin ja hyvin johdetut yrityksenhan ainoastaan menestyvät.

### **Kommentit**

Revolutionaarisella suunnitteluotteella pyritään turvaamaan yrityksen olemassaolo. Tällöin suunnitellaan ne puitteet, jotka mahdollistavat yrityksen kilpailukyvyyn. Tämän jälkeen evolutionaarisella toteutustavalla pyritään turvaamaan henkilökunnan edut. Pätevä ja motivoitunut henkilökunta on myös yrityksen kilpailukyvyyn kannalta keskeistä. Kritiikkinä Eija Kujansuu esitti, että inhimillistä puolta ei pidä unohtaa missään vaiheessa. Nimittäin jo suunnitteluvaiheen radikaalius voi aiheuttaa peruuttamattomia vahinkoja yrityksen henkilökunnalle ja täten myös koko yrityksen toiminta vakavasti häiriytyy. Vastauksena tähän esitin, että suunnitteluvaiheen radikaaliutta ei välttämättä pidä edes esitellä henkilökunnalle. Toteutusvaiheessa kuitenkin täytyy henkilökunnan edut huomioida. Pertti Järvinen kuitenkin lopetti keskustelun heti tähän. Lauri Forsman kertoi, että tutkimuksen ote oli varsin pragmaattinen. Kuitenkin tutkimusote oli varsin hyvä ja selvästi kuvattu. Mielestäni varsinkin yritysesimerkit olivat hyvin dokumentoituja. Lopuksi Järvinen esitti, että tutkimuksen tulokset olivat tarkoitushakuisia. Tämä tarkoittaa sitä, että haettiin valintojen avulla tiettyä lopputulosta. Mielestäni tieteellisessä tutkimuksessakin voidaan näin tutkijan valinnoilla ohjata lopputulosta. - varsinkin jos käytetään tilastotieteen suomia keinoja hyväksi.

Sauli Saari

**Grover V., J.T.C. Teng and K.D. Fiedler (1998), IS investment priorities in contemporary organizations, Comm. of ACM 41, No 2, 40-48.**

### **Abstract**

This paper deals with the changing role of IS in a 30-years historical perspective. The point is that because of the constant change in information technology, individuals and corporations have no other choice than manage this change and take advantage of the new possibilities.

### **Introduction**

The paper cites David Snyder's presentation in the World Future Society. *"In the past decades, people (and corporations) had a choice concerning social and technological change. They didn't necessarily have to be the ones risking it all by being pioneers. But now we are all enveloped in the future...with no choice but to be innovators and pioneers in the face of constant change."*

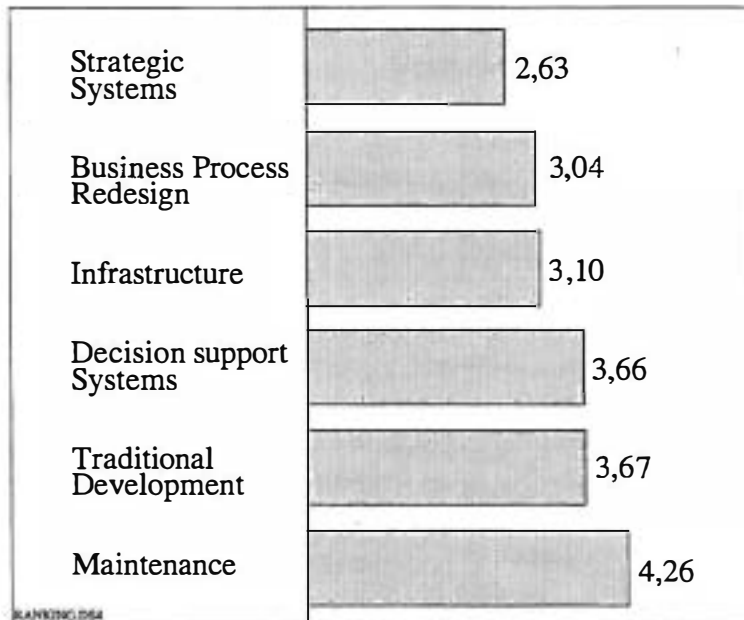
The authors have studied the priorities of American corporations trying to identify the most active investment targets in the present situation. The data has been collected from senior IS executives of the studied corporations.

The title of the paper speaks about "Contemporary Organizations", but the article fails to specify, when the data collection was made. Also I see a problem in the use of sources in their work. The key sources of the paper come from 1992 and 1994 (2 and 3) and still they are used to indicate the **present** status in the corporations in 1998. The freshest item in the list of references comes from 1996. The contents of the paper do not match well the promise of its title.

A rather extensive historical framework of the corporate computing is presented in the article's Figure 1. It is available as the last page of this summary. The authors do not provide any explicit references to the sources, which they have used while building the historical framework. This reduces the framework's value for further research.

### **Data collection**

A questionnaire was sent to 855 senior IS executives to study their IS investment priorities. 313 useful responses were received. The original questionnaire is not shown. The article includes two tabular presentations of the results indicating, that the respondents have been asked to rank the six investment targets and to indicate their significance using a seven-point Likert scale.



*The most highly ranked investment areas.*

The development of systems influencing or shaping competitive strategy clearly has the highest average rank among the sample. This means that U.S. corporations are aiming their IS investments to their ability to compete in the marketplace.

### **Framework**

Six fundamental IS-investments are identified for the reported study. These are:

1. Strategic systems
2. Traditional development areas
3. Decision support systems
4. Infrastructure investments
5. Business process redesign
6. Maintenance and enhancement of existing systems.

Infrastructure and BPR investments have emerged recently because of Internet-technology and its impact on organizational restructuring.

Technological knowledge is analyzed in the context of process as described in the next diagram.

### **Factors influencing the investment decisions**

The research covered also the factors influencing the investment priorities. Four factors were considered to have significant impact on the decisions and they were included in the study. These factors were:

- *IS versus user Influence*
- *Integration with top management's agenda*
- *IT diversity*
- *Policy Committee.*

Most of the combinations (15 out of 24) between the investment areas and the factors show no significant relationship (Spearman's coefficient).

	<b>IS versus user Influence</b>	<b>Integration with top management's agenda</b>	<b>IT diversity</b>	<b>Policy Committee</b>
Strategic Systems	No significant relationship	Moderately strong relationship ( $p < 0.5$ ). Companies that have higher IS integration with top management's agenda also tend to give higher priority to strategic system investments	No significant relationship	No significant relationship
Traditional Development	Weak relationship ( $p < 0.10$ ) Companies in which IS has greater influence in project selection tend rate traditional development investments as more important	Weak relationship ( $p < 0.10$ ) Companies in which IS has less integration with strategic agenda tend to rate traditional development investments as more important	<b>Strong relationship</b> ( $p < 0.01$ ) Companies that have less diversity regarding the number of Information Technologies tend to rate traditional development investments as more important	Moderate relationship ( $p < 0.05$ ) Companies without IS policy committees tend to rate traditional development investments as more important.
DSS	No significant relationship	No significant relationship	No significant relationship	No significant relationship
Infrastructure investments	No significant relationship	No significant relationship	Moderate relationship ( $p < 0.05$ ) Companies that have more diversity regarding the number of Information Technologies tend to rate infrastructure investments higher in importance	No significant relationship
BPR	No significant relationship	No significant relationship	<b>Strong relationship</b> ( $p < 0.01$ ) Companies that have more diversity regarding the number of Information Technologies tend to rate reengineering investments higher in importance	No significant relationship
Maintenance and Enhancement	No significant relationship	<b>Strong relationship</b> ( $p < 0.01$ ) Companies in which IS has less integration with strategic agendas tend to rate system maintenance investments as more important	<b>Strong relationship</b> ( $p < 0.01$ ) Companies that have less diversity regarding the number of Information Technologies tend to rate system maintenance and enhancement investments as more important	No significant relationship

Table 2 Factors related to the importance of six IS investments.

Only four combinations are identified as having strong relationship. *IT diversity* appears to be the most visible factor having strong relationship with three investment types: traditional development, BPR and maintenance & enhancement.

Infrastructure investments have moderate relationship also with *IT diversity*.

Moderately strong relationship is found between investing in strategic systems and *integration with top management's agenda*. On the other hand, no significant relationship is found between *integration with top management's agenda* and infrastructure investments.



## Conclusions

A rapidly changing resource like IT requires effective management of change. IS functional expertise is not any more enough to manage every element of the complex technology. IS investments need to be prioritized in a more holistic way.

## Comments during the seminar

Pertti Järvinen considered the article to be poor and its quality low. It belongs to the category of theory testing research (Järvinen and Järvinen, 1996, chapter 3). Grover et al. have not analyzed the limitations of their work. If this article is used as a reference in some later research, the limitations should be pointed out. Järvinen identified the following questions to require further consideration:

- Are all the important factors included, i.e. are the other factors excluded with reasonable arguments?
- Are all the included factors essential?
- Are all the correlations to be tested essential?

It is important to assess critically the references used in each study.

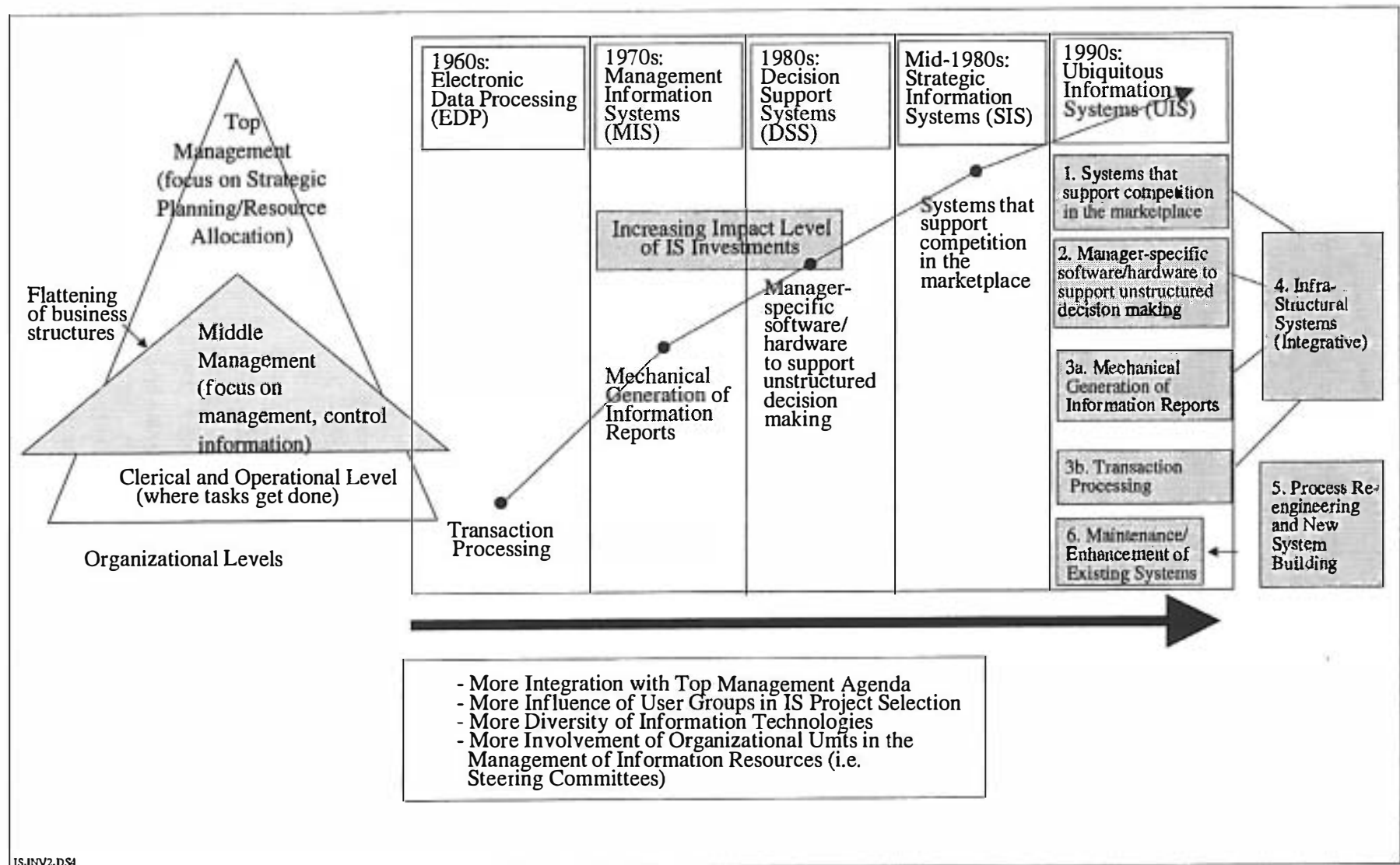
## Personal comments

The paper promises more than it delivers. It deals with an important issue but does not convince the reader about its contemporary contents. The references of the study are several years old, which in this fast moving area qualifies only as samples from the history.

## References:

- Brancheau J.C., B.D. Janz and J.C. Wetherbe (1996), Key issues in information systems management: 1994-95 SIM Delphi results, MIS Quarterly 20, No 2, 225-242.
- Jarvenpaa S.L. and D.B. Stoddard (1998), Business process redesign: Radical and evolutionary change, Journal of Business Research 41, No 1, 15-27.
- Järvinen P. (1998), Atk-toiminnan johtaminen, Opinpaja Oy, Tampere.
- Järvinen P. ja A. Järvinen (1996), Tutkimustyön metodeista, Opinpaja Oy, Tampere.
- Premkumar G. and W.R. King (1994), Organizational characteristics and information systems planning: An empirical study, Information Systems Research 5, No 2, 75-109.
- Swanson E.B. (1994), Information systems innovation among organizations, Management Science 40, No 9, 1069-1092.
- Pertti Järvinen

Lauri Forsman



## L. MISCELLANEOUS

**Heiskanen A. and M. Newman (1997), Bridging the gap between information systems research and practice: The reflective practitioner as a researcher**, In Kumar and DeGross (Eds.) Proc. of the 18th ICIS conference, ACM, New York, 121-131.

The aim of the article is to report and explore the possibilities of how a practicing information systems (IS) professional is able to describe and analyze his or her experiences in a way that it makes sense to the professional and scholar communities. The two fields combining framework is developed from Donald Schön's notion of the reflective practitioner. The paper puts forward and defends the argument that the explicit and implicit assumptions of practitioners as well as the activity based upon them can be used for developing practice-oriented and scholarly acceptable theories of IS development. In addition, the writers propose enlarging the set of IS development paradigms that were originally outlined by Hirschheim & Klein (1989). The enlargement proposed in the article is the addition and analysis of the "Reflective Practitioner" paradigm.

First the authors regard it important to introduce themselves because the research approach involved necessitates it. The idea of using Reflection-in-Action as an IS research approach originates from the first author's dissertation work which was carried out by examining the implementation process of a new student record system of the University of Helsinki. The second author became a part of this process as the dissertation inspector and opponent of the first author in 1993. He also is a specialist in longitudinal research and has developed a social process model of IS design.

### **Reflection-in-Action**

The authors use the notion of Reflection-in-Action (Schön 1983) to investigate the possibilities of translating direct experience from practice into a form that makes sense to the academic audience as well. Schön frames the work of design as a reflective conversation with the situation where the practitioners function as agents and expedients. Through their transactions with a situation, practitioners shape it and make themselves a part of it. Hence, the sense they make of the situation must include their own contributions to it. Yet they recognize that the situation, contrary to the intentions, may foil their projects and reveal new meanings. Schön sees the design process like an interactive hermeneutic process of gradual discovery and which ends in framing the situation and a design intervention. The situation comes to be understood through the attempt to change it, and changed through the attempt to understand it.

Schön criticizes the application of standardized scientific knowledge that is instrumental for problem solving in IS development. He sees practitioners as involved in personal relationships, situations demanding action, and value conflicts. In this practice the designers develop knowledge that is often tacit and spontaneous and some of this becomes routine. The writers argue that in order to break these routines, the practitioners need the Reflection-in-Action. They criticize their means and ends and become researchers in the practice context. Thus, they will develop a practice-oriented theory of rationale according to which they explain the situation and choose their acts. This so-called overarching theory can also be adopted from a research tradition but often the theory is more related to the particular situation of practice, leading to more of an intelligent explanation than a scholarly theory.

The experience the writers gained through the research is that practitioners reporting to an academic audience should take care of three points: theoretical sensitivity, number of phenomena observed, and amount of scrutiny in data recording and processing. The dilemma of the reflective practitioners is how to divide their resources between the three activities.

The authors argue, that the reflective practitioner approach can be related to the well-known classification of IS development paradigms suggested by Hirschheim & Klein (1989), where the field of IS can be divided into four areas: functionalism, social relativism, radical structuralism and neohumanism. Schön finds three different general approaches to professions: technical rationality, the radical criticism of technical rationality, and the reflective practice. The technical rationality -approach appears to be like functionalism, and the reflective practice seems to resemble neohumanism. The radical criticism of the technical rationality seems to have features common with the radical structuralism.

### **Reflection-in-Action as a research method**

In order to develop the Reflective Practitioner approach in an accepted scholarly method, the authors obey Schön's recommendations and present an outline of the comparative analysis of Reflection-in-Action and organizational ethnography (table 1). Of all the research methods ethnography was chosen as a comparison object because it is close enough to Reflection-in-Action in two important respects: the ethnographer stays within the target organization and she or he is the research instrument. Ethnography is also an established field and the ethnographic conduct code is well developed. It also offers some contrast to the outline, because ethnographer is not supposed to be active in the manner of an action researcher or a reflective practitioner.

Traditionally, the ethnographic studies are often known to suffer of the following problems: (1) the holistic fallacy, (2) elite bias and (3) going native. The first means that events are interpreted more patterned and congruent than they are, the second means overweighing data from high-status informants and the third means losing one's perspective and ability to exclude the perceptions and explanations of informants.

The writers argue that Reflection-in-Action performs reasonably when compared with standard ethnography concerning the three problems above. Reflection-in-Action likely avoids the holistic fallacy, because the reflective practitioner is required to pay attention to the uniqueness of the situation at hand. The authors also suppose that the reflective practitioner does not give any special credence to the elite bias, unless his or her career prospects are dependent on presented findings. The problem of going native is unlikely to happen in the classical sense but is still an important issue in the practitioners' work and needs special attention. Getting too over-involved in the views of some particular informants or remaining too close to the initial perceptions is a threat to the Reflection-in-Action - approach.

Issue	Ethnography	Reflection-in-Action
Holistic fallacy (G)	Considerable threat	Unlikely to happen
Elite bias (G)	Considerable threat	Considerable threat, especially when the career prospects of the practitioner are dependent on presented research findings
Going native (G)	Considerable threat	Unlikely to happen in the classical sense. The threat is in too limited a reflection if the practitioners remain too close to their (initial) perceptions
Neutrality of the researcher (G)	Option for neutrality exists	Problematic, because the practitioner may also have stakes in the process; difficult to withdraw in case of a conflict
Experience of researcher (G)	Multiple sites, broad comparisons possible between different organizations	Single site or few sites. Deep but narrow experience
Entering the research site, moving around the research site (RP)	Difficult	Easy, because the practitioner is already in the site; access to other sites may be difficult, but perhaps easier than for ethnographers
Access to data on the site (RP)	Demands effort. Relies on good will of informants	Usually well established
Mastering the language of the site (RP)	Takes time	By default
Researcher as a perceived threat in the site (RP)	Only modest and rarely occurs	Varies depending on the amount and severity of conflicts; may be very high
Penetrating the fronts of the informants (RP)	Possible, demanded from a good researcher when informants seem to distort evidence. Corroboration may alleviate this problem	Unethical for research purposes in case of conflict; other means should be employed. Unnecessary if there is no conflict
Reporting evidence and verification (Post)	Established rules and procedures exist for checking research validity	No tradition. Must be treated case by case basis.
Burden of proof (Post)	Heavy, because the researcher has adopted the role of a professional stranger	Alleviated by the researcher's familiarity with the field; problems because of the threat of partiality and revisionism.

G: general issue, RP: research process issue, Post: post research issue

*Table 1. Conjectures About the Comparison Between Organizational Ethnography and Reflection-in-Action*

There are also other issues to be considered when compared with standard ethnography: the neutrality of the researcher and the methods and resources that are available for research. The neutrality of the researcher is influenced by various factors, whether he or she has stakes in

the process or does not take all the actor groups involved into account. The degree of neutrality is also dependent of that the researcher belongs to the target organization or is an external consultant. Neutrality is also affected by the ethics of the researcher. The authors state, that it could be added to standard ethnography that there is no value-free science.

The main asset of Reflection-in-Action is that the practitioners are in the middle of the action: they do not need to bother with how to gain access, which is one of the most difficult tasks of an ethnographer. The learning of the local language does not presuppose any extra efforts, because a competent practitioner by default masters the language. The second asset of Reflection-in-Action arises from the practitioner's familiarity with the research site. It seems that often the burden to prove the reliability and validity of findings is easy for the practitioners, because they can be considered to be connoisseurs. Their arguments may preserve their cogency, although they do not present as detailed evidence as a "professional stranger". Yet, the necessary condition for reflective practitioners is that their organizations accept this activity.

The authors state that Reflection-in-Action is best in process studies because it is easy to arrange data collection. One negative side is that it is difficult to report in balanced and believable way on conflicts, where one is a participant.

### **Own comments**

An interesting idea. Could be useful also from the point of view of the consequences of the research: the reflective practitioners may have better clue of the practical consequences of the study, especially if they are not external consultants. For example, they could present the findings in a way that didn't cause any rectilinear interpretations from the management, e.g. firing people. For the cogency of the effort to legitimize the Reflection-in-Action -approach scientifically, it would have been useful to discuss the reliability and validity issues. The limited space of an article could have been used in another way. The chapter 4 could have been partially replaced with issues of reliability and validity.

### **Keskustelua**

Pertti Järvisen mielestä on hienoa ja tarpeellista, että Heiskanen ja Newman tuovat esille tavan, jolla työssä olevat henkilöt voivat tehdä tutkimusta omasta työstään. Järvinen kommentoi artikkelia sekä tutkimusmenetelmän että tietosysteemin rakentamismenetelmän näkökulmasta, koska artikkelista ei hänen mukaansa käy ilmi, tarkoittavatko kirjoittajat toiminnan reflektoinilla (Reflection-in-Action) tutkimus- vai rakentamismenetelmää. Kysymys siitä, mihin tutkimusmenetelmien luokkaan toiminnan reflektointi kuuluu, on ongelmallinen kahdesta eri syystä. Toisaalta on kyse teoriaa luovasta tutkimusmenetelmästä, jolloin yleensä on kyse subjektiviteettiin perustuvasta lähestymistavasta. Järvinen ei ole tavannut etnografista pitkittäistutkimusta, jossa tutkija olisi kartoittanut jonkin prosessin vaiheita pitkältä ajalta itse osallistumatta toimintaan. Toisaalta toiminnan reflektointi on lähellä toimintatutkimusta, ja eroaa siitä lähinnä siinä, että toimintatutkija tulee yleensä organisaation ulkopuolelta kun taas toiminnan reflektiota käyttävä tutkija työskentelee organisaatiossa.

Järvisen mielestä keskeistä metodin arvioinnissa on sen operationalisoitavuus (March & Smith 1995) eli metodin kyky suorittaa joku tietty tehtävä tai, jos metodi ei ole algoritminen,

sen kyky soveltua tehokkaasti ihmisen käyttöön. Artikkelissa ei ole pohdittu toiminnan reflektoinnin operationalisoitavuutta tutkimus- tai systemointimenetelmänä. Järvinen esitti, että oman toiminnan reflektoinnin oppiminen vaatii aikaa ja ponnisteluja. Voidakseen analysoida ja ratkaista oman työpaikkansa ongelmatilanteita toiminnan reflektiota soveltavan tulee työskennellä työpaikassa varsin kauan. Tästä johtuen toiminnan reflektio on vaikeasti operationalisoitavissa.

Järvinen arvioi toiminnan reflektio-menetelmää myös suhteessa Hirschheimin ja Kleinin luokitukseen (Hirschheim & Klein 1989). Heiskanen ja Newman sijoittavat toiminnan reflektio-menetelmän Hirschheimin ja Kleinin neohumanismi-luokkaan, joka tarkoittaa sekä subjektivistista että konflikti-painotusta. Järvinen kritisoi jälkimmäistä: konfliktinäkökulma tarkoittaa, että muutos, konflikti, hajoittaminen ja pakottaminen näyttelevät keskeistä osaa systeemityössä. Järvinen hyväksyi sen, että uuden systeemin käyttöönotto merkitsee muutoksia, mutta pitää mahdollisena systeemityön onnistumisen kannalta sitä, jos koko työprosessin ajan pyritään konfliktiin.

Konflikti-painotusta tarkasteltiin muutosteorioiden valossa. Van de Ven ja Poole (1995) ovat tunnistaneeet neljä organisaatioiden muutoksia selittävää perusteoriaa: life cycle, evolution, teleology ja dialectics. Näistä kaksi ensimmäistä sisältävät preskriptiivisen kuvauksen, jossa muutokset osanottajista riippumatta etenevät tietyssä järjestyksessä, kun taas kaksi viimeksimainittua olettavat osallistujien vaikuttavan muutosprosessiin. Teleologiseen teoriaan perustuva näkökulma, jossa halutusta muutosprosessista päätetään yhdessä ja muutosprosessia (systeemin suunnittelua) viedään läpi yhdessä, sopii Hirschheimin ja Kleinin konsensus-luokkiin. Dialektisen teorian mukainen lähestymistapa (teesi - antiteesi - synteesi) voitaneen sijoittaa konflikti-luokkiin. Se tarkoittaa, että vanhan tietosysteemin (teesi) status quo kyseenalaistettaisiin ja sen tilalle tulisi joko kokonaan uusi, vastakkainen näkemys (antiteesi), joka joko korvaisi vanhan tai vaikuttaisi uuden systeemin (synteesi) syntymiseen. Järvisen mielestä tällainen keskustelu pitää käydä uuden systeemin vaatimusten selvittämiseksi (Järvinen ja Järvinen 1996, kohta 5.2) ja systeemin spesifikaatioiden määrittämiseksi, mutta kun edetään spesifikaatioista toteutukseen (Järvinen ja Järvinen 1996, kohta 5.1), niin silloin ei voida kuvitella jatkuvia konflikteja koskien tiedostojen ja ohjelmien rakenneratkaisuja tms., vaan on voitava edetä varsin suoraviivaisesti lähtötilanteesta haluttuun lopputilanteeseen. Tämä merkitsisi sitä, että Hirschheimin ja Kleinin jäsennystä tulisi tarkentaa konfliktin osalta siten, että se koskee vain uuden systeemin vaatimusten määrittämistä mutta ei rakentamista spesifikaatioista toteutukseen. Tarkennus noudattaisi myös menetelmällistä jakoa Järvisen ja Järvisen (1996) oppaan kohtien 5.2 ja 5.1 mukaisesti.

Järvisen päättely jatkui perustuen Floodin ja Rommin (1996) systeemiteoreettiseen tarkasteluun moninaisuuden hallinnasta. Floodin ja Rommin kehittämä lähestymistapa perustuu kolmeen tekijään: suunnittelun, keskustelun ja valtapelin hallintaan. Suunnittelulla vastataan kysymykseen: miten tehtäisiin oikein (how) ? Ovatko systeemin rakenne- ja prosessikaavailut relevantteja? Rakenteeseen viittaavaa terminologiaa käyttäen suunnitelma saattaa olla vallan väärinkäytön vuoksi huono kahdessa mielessä. Yhtäältä siinä ei ole hahmoteltu mitään rakennetta (no structure), jonka mukaan osattaisiin toimia. Toisaalta suunnitelma saattaa sisältää superrakenteen (superstructure) esimerkiksi niin, että systeemissä on valtavasti sääntöjä, joita tulee noudattaa. Järvinen näki tämän how-näkökulman vastaavan systeemin rakentamista spesifikaatioista valmiiksi. Keskustelulla puolestaan pyritään selvittämään kaikkien asianosaisten kesken, mitä (what) pitää tehdä. Ovatko päätökset monipuolisen tarkastelun tuloksia? Päätös voi väärän vallankäytön vuoksi olla huono kahdessa mielessä. Ensiksikin joku yksilö tai taho voi väittää, ettei ole mahdollista tehdä

mitään päätöstä (no decision), kun kaikki näkökohdat ovat yhtä relevantteja. Tällöin säilytetään vallitseva tilanne, joka voi olla sen kanssa eläville huono. Toiseksi päätös voi jähmettyä yhden luutuneen idean, ajattelutavan seuraamiseksi (superdecision). Järvinen näki tämän what-näkökulman vastaavan uuden systeemin vaatimusten selvittämistä. Floodin ja Rommin näkökulmien valossa Järvinen kyseenalaisti aiempaa päättelyään konfliktipainotteisuudesta ja jätti itse kullekin mietittäväksi onko vaatimus "edetä systeemin rakentamisessa suoraviivaisesti spesifikaatioista toteutukseen" ristiriidassa sen kanssa, mitä Flood ja Romm edellyttävät how-näkökulmalta? (ks. tarkemmin Järvinen 1998). Onko kyseessä superstruktuurin suosittaminen?

## References

- Flood, R.L. & N.R.A. Romm 1996. Diversity management - Triple loop learning. Wiley: Chichester.
- Hirschheim, R.A. & Klein. H.K. 1989. Four Paradigms of Information Systems Development. Communications of the ACM, 32,10, p. 1199-1216.
- Järvinen, P. 1998. Atk-toiminnan johtaminen. Opinpaja Oy: Tampere.
- Järvinen, P. & Järvinen, A. 1996. Tutkimustyön metodeista. Opinpaja Oy: Tampere.
- March, S.T. & G.F. Smith 1995. Design and natural science research on information technology. Decision Support Systems 15, 251-266.
- Schön, D. 1983. The reflective practitioner, How professionals think in action. Basic Books, New York.
- Van de Ven, A. & M.S. Poole 1995. Explaining development and change in organizations. Academy of Management Review, 20 (3), 510-540.

Hannakaisa Isomäki



**Cunningham J.B. (1997), Case study principles for different types of cases, Quality and Quantity 31, 401-423.**

Cunningham osoittaa artikkelissaan, että case-tutkimus sopii tutkimusmetodina varsin moneen empiirisen tutkimuksen tehtävään vaikkakin case-tutkimuksia pidetään perinteellisessä tutkimuksessa tietyllä tapaa näennäistieteellisinä. Hän on luokitellut case-tutkimusmetodit 9 eri kategoriaan, joista kukin sopii omaan ainutlaatuihin tutkimustehtävään. Mainitut 9 case-tutkimusmetodia hän on ryhmittänyt kolmeen tyyppiin

- intensiiviset case-metodit (narratiivi, taulukointi, selittävä ja tulkitseva)
- vertailua korostavat case-metodit (tapausten vertailu, tapausten katsaus ja tulkitsevat vertailu)
- toimintatutkimukset (diagnostinen ja kokeellinen tapaustutkimus).

Tutkimustyyppien selostuksen jälkeen Cunningham esittää kahdeksan case-tutkimukseen tarkoitettua periaatetta, jotka eivät kuitenkaan sovi kaikkiin case-tutkimusmetodeihin, vaan joita on sovellettava tarkoituksenmukaisella tavalla.

### **Tapaustutkimuksen eri tyyppejä.**

Cunningham on muodostanut tutkimusmetodien luokittelua esittävän taulukon sarakkeet (table1) ryhmittämällä erikseen intensiiviset case-tutkimusmetodit, vertailua korostavat case-tutkimusmetodit ja toimintatutkimukset. Cunninghamin mukaan taulukko (Table 1) laajentaa Yinin (1989) laatimaa viitekehystä.

Table 1. Different types of case studies

	Intensive cases	Comparative cases	Action research
Purpose	To develop theory from intensive exploration	To develop concepts based on case comparisons	To develop concepts which help facilitate the process of change
Assumption	Creativity through comparison with existing theories	Comparison of cases leads to more useful theory	Theory emerges in the process of changing
Examples	Dalton	Eisenhardt	Trist
Situation	Usually evolves out of a researcher's intensive experience with culture or organization	Usually concepts are developed from one case compared with another case	Developing theory to assist practices and future social science
Types	Narratives Tabulation Explanatory Interpretative	Case comparisons Case survey Interpretative comparisons	Diagnostic A. R. Experimental A. R.

**Intensiivimetodeilla** tavoitellaan yhden henkilön, ryhmän tai organisaation tapahtumien ja käytäntöjen hyvin intensiivistä ymmärtämistä. Tuloksena voi olla ainutlaatuisten (unique),

mutta tyypillisten kokemusten ja tapahtumien historia, kuvaus tai tulkinta, joka voi olla pohja tai alku ilmiön teorialle. Koska tutkija ei voi näissä tapauksissa kontrolloida tutkimusasetelmaa, hänen on käytettävä eri näkökulmista ja aikaperspektiiveistä saamaansa todistusaineistoa (evidence). Cunningham sisällyttää tähän luokkaan case-metodeja narratiivin, taulukoinnin, selittävän ja tulkitsevan case-metodin.

*Narratiivimetodin* tuottamat kuvaukset ovat usein yhteenvedoja haastatteluista, kokouksista ja yksittäisistä dokumenteista. Niissä ei ole kohdistettu huomiota mihinkään erityiseen asiaan, vaan kuvauksessa on käytetty yleisiä kategorioita, jotka on saatu aineiston alustavan lajittelun tai luokittelun perusteella. Samaa kohdetta voidaan tarkastella eri näkökulmista, ja oleellista on, miten tutkija vetää yhteen eri lähteistä saamansa tiedot. Myös kvalitatiivisia ja kvantitatiivisia tietoja voidaan yhdistää tietyn toiminnan tai kysymysten avulla. Kuvausten tarkoituksena on vastata tietystä tapahtumasta tai toiminnoista nouseviin kysymyksiin yhdistelemällä em. tietojen perusteella saatua todistusaineistoa.

*Taulukointimetodilla* tuotetaan taulukkoja siitä, kuinka monta kertaa joku tapahtui, esim. montako kertaa päätöksentekijä käytti tiettyä tietoa tehdessään politiikkapäätöksiä. Taulukointia varten tutkijan on ensin luotava kategoriat, joiden esiintymistiheyttä sitten tarkastellaan. Kategorioiden valinnasta ja kattavuudesta riippuu kuvauksen asianmukaisuus ja niiden tarkoituksena on auttaa ymmärtämään paremmin tutkittava kohde tai helpottaa uuden paremman teorian luomisessa. Kategorioiden kuvauksessa käytetään rikasta kieltä, lainauksia ja kertomuksia. Kuvaus voi lähestyä grounded theoryn (Järvinen ja Järvinen 1996, kohta 4.1) tapaa kuvata tapauksen ilmiötä tai ongelmaa.

*Selittävällä case-metodilla* tuotetaan tosiasioiden kirjaamisia ja vedetään päätelmiä tietyn katsantokannan mukaan samalla tavalla kuin sanomalehtien toimittajat tekevät. Toimittaja voi laatia kertomuksen, jolla hän kuvaa tietyn näkökulman ja antaa yksityiskohtaista tietoa case:stä tapahtumien syiden ja käytettyjen käsitteiden tueksi (vrt. Suomen Kuvalehti, Helsingin Sanomien kuukausiliite). Myös lakimiesten, poliisin ja lääkäreiden tapa argumentoida muistuttaa selittävää case-metodia käyttävän tutkijan tapaa antaa selityksiä. Tämä metodi poikkeaa taulukointimetodista siinä, että nyt tutkija käyttää vain selitystä tukevaa informaatiota.

*Tulkitseva case-metodi* on vähemmän täsmällinen ja enemmän provokatiivinen tarjotessaan kuvauksia tai esimerkkejä uusista ideoista tai lähestymistavoista. Kuvaukset ovat kuin osoituksia tiettyjen yksilöiden tai organisaatioiden menestyksestä. Esimerkkinä mainittakoon elämäkerrat.

**Vertailua korostavassa** case-metodissa tapausta voidaan käyttää myös kokeenomaisesti ja soveltaa silloin kokeellisen tutkimuksen ohjeita. Usein yhdellä tai muutamalla tapauksella kuvataan jotakin teoriaa ja käsitejoukkoa paremmin kuin määritelmillä. Tapausten vertailun avulla voidaan testata tiettyjä väitteitä ja kirkastaa tiettyjä käsitteitä. Cunningham nimittää eri case-metodeja seuraavasti: tapausten vertailu, tapausten katsaus ja tulkitsevat vertailu)

*Tapausten katsaus* (case survey) on analoginen kyselylomakkeen avulla tehdyn katsauksen kanssa, sillä siinä tutkitaan suurta määrää tapauksia ja taulukoidaan yhteiset tekijät tai kategoriat. Tapausten katsaus kärsii samoista puutteista kuin kyselytutkimus: Halutaan kartoittaa monia tekijöitä, ts. muuttujia on paljon, mutta havaintoyksiköitä on vähän eivätkä

nekään aina edusta hyvin perusjoukkoaan sekä sopivan case-tapausten määrän määrittelemineen niin, että kattavuus olisi riittävä.

*Tapausten vertailussa* pyritään ensin laatimaan ja kehittämään selitys yhdellä tapauksella ja sitten toistamaan prosessi samanlaiselle tapaukselle tai joukolle tapauksia. Vertailulla tutkija yrittää ymmärtää, miksi tietyt ehdot ovat tarkastelluissa tapauksissa voimassa tai eivät ole voimassa, ja siten laatia tulkintoja tapauksille. Tutkijan oletetaan yrittävän noudattaa perinteisen tutkimuksen tiukkoja normeja (Järvinen ja Järvinen 1996, luku 3). Cunningham katsoo, että tapausten vertailu on lähellä taulukointimetodia, ja tutkija luo yhden tapauksen perusteella käsiteluokittelun ja vertaa muiden tapausten käsiteluokitteluja edelliseen sekä pyrkii löytämään yhtäläisyyksiä.

Esimerkkinä *tulkitsevasta vertailusta* Cunningham mainitsee menestyneiden yritysten kuvaukset. Ne toimivat ikäänkuin mallina muille, ts. muut voivat ottaa niistä esimerkkiä ja pyrkiä menestymään. Englannin kielessä käytetään termiä benchmarking, ja kysymys on oman yrityksen vertailusta alan johtavaan yritykseen sekä sen pohtimisesta, paljonko ollaan jäljessä ja missä. Menetelmällä ei välttämättä saada selville sitä miksi ollaan jäljellä, vaan ainoastaan missä ollaan jäljessä ja paljonko.

**Toimintatutkimuksen** Cunningham määrittelee joukkona erilaisia case-tutkimuksia, joissa tutkija puuttuu muutosprosessiin, havainnoi sitä ja oppii tapauksesta. Jotkut toimintatutkijat ovat tehneet ns. kokeellista toimintatutkimusta ja toiset ns. diagnostista toimintatutkimusta. Lewin (1947) ja hänen ideoitaan seuranneet *kokeellista toimintatutkimusta* suorittaneet ovat olleet kiinnostuneita ensin testaamaan (ryhmädynamiikkaa koskevia) teorioitaan järjestämällä kokeita ja sitten vasta käyttämään niitä käytännössä. Toinen koulukunta, *diagnostista toimintatutkimusta* suorittaneet ovat menneet mukaan reaali maailman tutkimuskohteeseen ja vaikuttaneet muutosprosessiin, saaneet palautetta, oppineet ja soveltaneet oppimaansa heti prosessiin. Cunningham mainitsee Tavistock Instituutin ja sen tutkijat jälkimmäisen koulukunnan ensimmäisinä edustajina (mm. Trist and Bamforth 1951), jotka joutuivat usein silmätysten myös tunneperäisten pulmien kanssa ja siten ikäänkuin harrastamaan potilas-terapiaa.

Mikä case menetelmä on sopivin?. Cunninghamin mielestä yksittäinen tapaus on ollut käyttökelpoinen uusien teorioiden, työtapojen ja suhteiden kuvaamisessa ja sen avulla saavutetaan elävä ja syväluotaava kuva tutkittavasta tapauksesta. Intensiiviset case-menetelmät voivat tarjota intiimiä tietoa tapauksen asetelmista mutta ne eivät salli tapausten vertailua. Yksittäisen tapauksen käyttöä on monasti kritisoitu ja Eisenhardin 1991 mielestä yksittäisen tapauksen onnistuminen on riippunut enemmän kirjoittajan kyvyistä kuin tutkimusasetelmasta. Myös useamman tapauksen käyttöä uuden teorian luomisessa on kritisoitu, koska siinä keskitytään enemmän rakenteen kehittämiseen ja mitattavuuteen kuin tapauksen rikkauteen. Tutkijan on tasapainoitava useamman tapauksen analyttisen vertailun ja yhden tapauksen rikkaan kuvauksen välillä.

### **Periaatteita erityyppisille case-tutkimuksille**

Cunninghamin mukaan on hyvin epätodennäköistä, että tutkija tietäisi tarkalleen etukäteen mitä teoriaa hän käyttää tai kehittää. Jotkut case-metodit saattavat paremmin rohkaista tutkijaa teorian ja ideoiden kehittämisessä kuin jotkut muut, koska eri case-metodit käyttävät

erilaisia lähtötietoja ja tuottavat erilaista tulostietoa. Tähän ajatukseen perustuen hän esittelee kahdeksan periaatetta, joita voidaan soveltaen käyttää eri case-metodeissa.

Narratiivinen metodi, selittävä ja tutkitsevat case-metodi summaavat historiallista tietoa ja jäsentävät sitä kysymysten, kriteerien tai tapausketjujen mukaan. Taulukointimetodi, vertaileva case-metodi sekä kokeellinen ja diagnostinen toimintatutkimus näyttävät käyttävän monenlaista tietoa alitajuisista tulkinnoista, käsityksistä aina käyttäytymisen ja tapahtumien kirjauksiin asti. Taulukointimetodi sopii analysointiin ja löydösten tunnistamiseen, vertaileva case-metodi tuottaa vahvistusta löydöksille. Samoihin tarkoituksiin sopivat myös toiminta-tutkimusotteet. Tapausten katsausmetodi pyrkii todistamaan tai vahvistamaan väitteitä.

Tarkastellut periaatteet on ryhmitelty löydösperiaatteisiin ja selittäviin periaatteisiin. Jälkimmäiset koskevat todistamista ja yleistämistä, edelliset yleisten relaatioiden tunnistamista ja testaamista. Toiset periaatteet sopivat hyvin tietyille case-metodeille, toiset taas muille. *Löydösperiaatteita* on kolme: (i) kognitiivisen kompleksisuuden tunnistaminen tutkimusongelman määrittelyssä, (ii) aineistoon perustuvien käsitteiden tuottaminen, (iii) sen ymmärtäminen, mitkä tapahtumat sattuvat ja miksi ne tapahtuvat.

*Kognitiivisen kompleksisuuden tunnistaminen tutkimusongelman määrittelyssä* ei ole tyypillistä, sillä perinteinen tutkijakoulutus painottaa kurinalaisuutta (rigor), kontrollia, suunnittelua, ja epävarmuuden eliminointia. Siksi ongelmat, joita voi luonnehtia päinvastaisilla piirteillä, ovat perinteiselle tutkimukselle vaikeita. Cunningham onkin huomannut, että jos jokin ongelma on kompleksinen, niin sen tutkimusvälineiden tulee olla samaa kompleksisuustasoa. Siksi hän on viitannut systeemiteoriaan (mutta jättänyt eksplisiittisesti mainitsematta Ashbyn Riittävän Varieteetin Lain: Vain riittävällä systeemin varieteetilla voidaan vastata ympäristön varieteettiin, (Järvinen ja Järvinen 1996, kohta 6.1)). Jotakin case-metodia soveltavan tutkijan tulee olla riittävän herkkä huomaamaan tutkimusongelmansa kompleksisuus ja tarvittaessa uudelleenmuotoilemaan ongelmansa. Cunningham kuvaa kompleksisuuden hallinnan ideoita viittaamalla moneen suurmieheen, jotka ovat pystyneet läpimurtoihin muodostamalla tiedon sirpaleista kokonaisuuksia. Lisäksi hän on tunnistanut sellaisia suurmiehiä, jotka ovat luoneet suurteoksensa kerralla alusta loppuun (Mozart), ja toisia, jotka ovat keskeisen teeman pienten paranteluiden kautta saaneet lopulta aikaan merkittävän tuloksen (Beethoven). Cunninghamin mielestä jälkimmäinen tapa soveltuu ehkä paremmin tutkimuksen tekemiseen.

Monet käytännön ongelmat ovat ilmiön komponenttien monenlaisten keskinäissuhteiden vuoksi hankalia. Kokonaisuus voidaan jakaa osiin monella eri tavalla. Siksi *aineistoon perustuvien käsitteiden tuottaminen* on merkittävä osa tutkimusta. Erityisesti intensiivisissä case-tutkimuksissa käsitteiden ymmärtäminen sekä niiden keskinäissuhteiden määrittäminen todellisessa tilanteessa on avainasemassa case-metodin käytössä. Cunningham viittaakin tässä kohdassa grounded teoriaan (Järvinen ja Järvinen 1996, kohta 4.1).

*Ymmärtääkseen mitä, miten ja miksi*, tutkijan tulee Cunninghamin mukaan huomata ero perinteisen tutkimuksen vertikaalisen ja case-tutkimuksen lateraalisen ajattelun välillä. Vertaallinen ajattelu tarkoittaa ongelman ratkaisemista jakamalla ongelma osaongelmiin ja ratkaisemalla kukin osaongelma erikseen. Lateraalinen ajattelu painottaa uusien yhteyksien ja rakenteiden tunnistamista. Siksi tutkijan pitääkin a) harkitusti tuottaa vaihtoehtoisia tapoja katsella asioita ja b) kyseenalaistaa kaikenlaisia ennakko-oletuksia. Edellinen menettely rohkaisee luovuutta, ja jälkimmäinen paljastaa monenlaisia taustalla vaikuttavia intressejä.

*Selittäviä periaatteita* on viisi: (iv) laajenna havaintoaineistoa osoittaaksesi pidemmän aikavälin vaikutuksia, (v) suorita tutkimusyhteistyötä, (vi) varmista havainnot toisella tavalla, (vii) käytä useita perspektiivejä tulkintojen todistamiseen ja (viii) suorita jatkuvaa testausta. Ensimmäinen periaate *laajenna havaintoaineistoa osoittaaksesi pidemmän aikavälin vaikutuksia* johtuu siitä, että kenttätutkimus itsekkin on pitkäaikainen. Mm. haastattelijan täytyy saada haastateltavien luottamus ja kunnioitus. Se voi kyllä johtaa siihen, että tutkija joutuu haastateltavien ajatusten lobbaajaksi organisaatiossa, ja että hänen on vaikea erottaa tosiasioita tunteenpurkauksista. Tutkijan pitää kuuntelun, haastattelujen kirjaamisen ja havaintojen tekemisen lisäksi tarkoituksella laajentaa havaintopohjaa mm. yrittämällä tunnistaa myös poikkeuksellisia tapahtumia. Vaikka tutkija ei saisi häiritä naturalistista tutkimustilannetta, niin tutkija ei voi sille mitään, että hänen läsnäolonsa huomataan. Kuitenkin syvällinen tutustuminen tutkimuspaikkaan auttaa tutkijaa sijoittamaan havaintonsa kontekstiin.

Suositus *harrastaa tutkimusyhteistyötä* koskee sekä tutkijoiden välistä yhteistyötä että yhteistyötä tutkijan ja tutkittavien kesken. Tutkijoiden kesken ei aina helposti synny yksimielisyyttä siitä, mitä pitäisi tutkia ja kenen viitekehystä tulisi seurata. Tutkijoiden ja tutkittavien kesken voi olla suuriakin näkemyseroja siitä, miten tietyistä ilmiöistä tulee puhua. Cunningham huomauttaakin, että monet organisationaaliset pyrkimykset ovat useinkin enemmän sosiaalisia kuin yksilöllisiä kokemuksia.

Periaate *varmista havainnot toisella tavalla* tarkoittaa kolmiomittauksia, triangulaatiota. Siinä voidaan käyttää sekä kvalitatiivista että kvantitatiivista dataa sekä useantasoista informaatiota case-tutkimusta suoritettaessa. Cunningham haluaa erottaa vielä metodien kesken tapahtuvan ja metodin sisäisen triangulaation. Jälkimmäinen tarkoittaa useiden tiedonhankintatekniikoiden käyttöä. Lisäksi Cunningham rohkaisee jopa eri asteikkojen ja indikaattoreiden sekä viitekehysten käyttöön reliabiliteetin ja valideetin parantamiseksi. Hän painottaa myös, että kuvilla voidaan tehdä selittäminen näkyväksi ja kaaviolla osoittaa vaikutuksia.

Periaate *käytä useita perspektiivejä tulkintojen todistamiseen* painottaa yhtäältä sitä, että tutkija systemaattisesti rakentaa teoreettisia rakenteita ja testaa niiden sisäistä johdonmukaisuutta, ja toisaalta sitä, että hän vie ne empiiriseen testiin. Kentän henkilöt voivat ajatella ja puhua asioista eri termein kuin tutkija. Siksi on tärkeää, että jatkuvalla vuoropuhelulla löydetään tilanteeseen sopivat mittarit. Näin tutkijan työkalut ja ajattelun välineet tulevat testatuiksi ja varmistetuiksi. Cunningham muistuttaa, että monet tutkijat ovat epäonnistuneet, kun heidän kyselylomakkeensa kysymyksiä ei ole ymmärretty, kun heillä ei ole ollut kosketusta tutkittavaan todellisuuteen tai kun heidän tutkimuksensa on synnyttänyt muutosvastarintaa. Lisäksi Cunningham kehottaa varmistamaan otoksen edustavuuden ja suosittaa viittä menettelyä: 1) tarkistuttamaan löydöksensä kentän henkilöillä, 2) lisäämällä tapausten määrää ja rohkaisemalla uusien näkökulmien käyttöä, 3) suorittamalla muita tutkimuksia samanlaisella asetelmalla, 4) etsimällä toisilleen mahdollisimman vastakkaisia tapauksia ja 5) lajittelemalla tapaukset huolellisesti löytääkseen eroja.

Periaate *suorita jatkuvaa testausta* tarkoittaa kaikenlaista tarkistusta. Perinteinen tutkimus pitää ihanteena luonnonlakien löytämistä. Fysiikassa käytetään satunnaistamista ja oletetaan ilmiöiden noudattavan normaalijakautumaa. Sellaiseen ei ole sosiaalitieteissä mahdollisuuksia. Otokset ovat yleensä "sopivia" (convenience samples). Ne harvoin ovat edustavia. Kyselyyn vastaavat poikkeavat niistä, jotka jättävät vastaamatta kyselyyn. Luonnon lakien

sijasta voidaan enintään ennustaa jonkun tapahtuman sattumisen todennäköisyys. Tapaustutkimusten ulkoinen validiteetti on yleensä alhainen.

Cunningham päättää artikkelinsa tulosten tiivistelmään, joka toistaa keskeiset asiat jopa lähes samoin sanoin kuin laajemmassa esityksessä.

### **Oma arvio**

Cunninghamin artikkeli antaa mielestäni hyvän pohjan erilaisten case-tutkimusten arviointiin ja hän onnistuu osoittamaan, että case-metodeita on monenlaisia ja ne sopivat erilaisiin tutkimuslähtökohtiin. Artikkelin alussa esitetty taulukko on kuvaavasti koottu. Taulukon sarakkeet vastaavat hyvin pitkälle Järvinen ja Järvinen 1996 metodimonisteen jaottelua: Intensive cases (luku 4), Comparative cases (luku 3) ja Action research (luku 5). Intensiivisesti yhtä tapausta tutkivat case-metodit luovat uusia käsitteistöjä ja uutta teoriaa, vertailevat case-metodit testaavat edellisillä metodeilla luotuja jäsennyksiä ja viitekehyksiä, toimintatutkimus koskee uuden todellisuuden luontia ja tuloksen arviointia, ja tutkija on mukana muutosprosessissa.

Artikkeli on ehdottomasti lukemisen arvoinen ja sen suurin arvo on edellä esitetty taulukko. Monet tietojärjestelmätieteen case-tutkimuksesta kertovat artikkelit sijoittuvat selvästi johonkin Cunninghamin luokitteluun. Esimerkiksi Parén ja Elamin artikkeli (Paré ) sijoittuu vertaileviin tapaustutkimusten luokkaan.

Cunningham ei näytä tuntevan Leen (1989) pohdintaa teoriaa testaavasta case-tutkimuksesta. Leen artikkeli käsittää varsin perusteellisen selvityksen tieteenfilosofisesta taustasta. Lee katsoo, että jo yksikin "negatiivinen" tapaus riittää falsifioimaan teorian. Pienenä puutteena voidaan myös pitää sitä, että Cunningham on toistuvasti kirjoittanut Eisenhardin nimen väärin "Eisenstadt", taulukossa nimi on oikein mutta kaikkialla muualla nimi on väärin, jopa lähdeluettelossa.

Artikkelin loppupuolella Cunningham esittää kahdeksan hienoa periaatetta (kolme löydösperiaatetta ja viisi selittävää periaatetta), joissa on paljon oleellista asiaa kaikkeen tutkimustyöhön, mutta hän ei onnistu kytkemään periaatteita esittämiinsä case-metodeihin. Sama ongelma tuntuu silti olevan muillakin case-tutkimusta käsittelevillä kirjoittajilla. Esimerkiksi Benbasat & al. (1987) artikkelissa arvioidaan erilaisia case-tutkimuksia ja sen jälkeen on lueteltu erilaisia case-tutkimuksissa käytettäviä periaatteita ilman, että näitä olisi yhdistetty mihinkään case-tutkimusmenetelmään. Lukijan ja soveltajan itsensä pohdittavaksi jää, mitä periaatetta hän kulloinkin voi seurata ja millaisia työtapoja käyttää. Näyttää siis siltä, että periaatteissa on mm. monia ongelmanratkaisuheuristiikkoja ja lähestymistapoja.

### **References:**

- Benbasat I, Goldstein D, Mead M (1987), The Case Research Strategy in Studies of Information Systems MIS Quartely, September 1987 , 369-386.  
 Dalton M. (1959), Men who manage, Wiley, New York.  
 Eisenhardt K.M. (1989), Building theories from case study research, Academy of Management Review Vol. 14, No. 4, 532-550.  
 Järvinen P. ja A. Järvinen (1996), Tutkimustyön metodeista, Opinpaja Oy, Tampere.

- Lee, A.S. (1989), A Scientific Methodology for MIS Case Studies, MIS Quarterly 13, No. 1, 33-50.
- Lewin K. (1947), Frontiers in group dynamics, Human Relations 1, 5-41.
- Paré, Guy, Joyce J. Elam, "Using Case Study Research to Build Theories of Implementation," in A.S. Lee, J. Leibenau, and J.I. DeGross, Information Systems and Qualitative Research, London: Chapman & Hall, 1997, 542-568.
- Trist E.L. and K.W. Bamforth (1951), Some social and psychological consequences of the Longwall method of goal-setting, Human Relations 4, 3-38.
- Yin R.K. (1989), Case study research: Design and methods, Sage Newbury Park.

Pertti Järvinen, Juhani Paavilainen

**Kleindorfer G.B., L.O'Neill and R. Ganeshan (1998), Validation in simulation: Various positions in the philosophy of science, Management Science 44, No 8, 1087 – 1099.**

Simulointimallien laatijat ovat epävarmoja, miten heidän tulisi validoida mallinsa. Kirjallisuudessa on käytössä asteikko objektivistisesta relativistiseen. Kleindorfer, O'Neill ja Ganeshan osoittavat, miten eri filosofiset koulukunnat sijoittuvat ulottuvuudelle objektivistinen - relativistinen. Samalla selvitetään, mihin ideoihin validointi kunkin koulukunnan mielestä tulisi perustua.

Verbi simuloida merkitsee kaltaisen rakentamista. Kun teoria pyrkii kuvaamaan reaali-maailman osaa, niin teorian testaus on lähellä simulointimallin validointia, silloin kun simulointimalli on tarkoitettu matkimaan tietyn todellisuuden osan toimintaa. (PJ: Simulointimallilla voidaan yrittää myös ennakoita jonkin uuden konstruktion toimintaa, mutta sellaisesta kirjoittajat eivät puhu.)

Kleindorfer ja muut katsovat, että Naylorin ja Fingerin kirja (1967) on simulointimallien validoinnin historiassa perusteos, jossa on jo esitetty kolme eri filosofista lähtökohtaa: Rationalismi, empirismi ja positiivinen taloustiede. Naylor ja Finger painottivat objektivistista lähestymistapaa. Rationalistin mielestä simulointimalli tulee johtaa matemaattisesti ja kaikkien oletusten tulee olla itsestään selviä. Empiristin mielestä simulointimalli, jota ei ole validoitu empiirisellä todistusaineistolla, on pelkkää spekulatiota. Väitteiden takana on jyrkkä "joko/tai" -ajattelu. Kirjoittajat ovat käyttäneet erottelua: foundationalism vs. anti-foundationalism. Termit objectivism ja ja justificationism ovat lähellä edellistä, ja anti-justificationism, conventionalism ja relativism jälkimmäistä

Kirjoittajat sanovat ottavansa Wibleltä (1982, p. 355) osan tuloksista taulukkoonsa (Table 1), jossa he itse asiassa kootusti esittävät koko artikkelinsa tulokset. He käyvät läpi kunkin taulukon suuntauksen ja esittävät, miten sen suuntauksen mielestä simulointimalli pitäisi validoida.

*Rationalismin, klassisen empirismin ja loogisen positivismin* edustajien mukaan on olemassa yksiselitteinen perusta, joko rationaalinen ajattelu tai kokemus, jolla tarkasteltava teoria tai malli voidaan osoittaa oikeaksi. Monia pulmia on kuitenkin tullut eteen. Loogiset päättelyt perustuvat usein kehäpäätelmiin. Emme ehkä kykene järjestämään havaintojamme materiaalisista objekteista, siis induktiivisesti johtamaan teoriaa tai mallia havainnoistamme.

*Instrumentalismin* edustajien mukaan teoriavapaita empiirisiä havaintoja oletetaan olevan olemassa, ja niiden varaan voidaan perustaa teorian tai mallin yleiset propositiot (väitteet). Milton Friedmanin markkinoima positiivinen taloustiede luottaa siihen, että jos teoriasta johdetut hypoteesit saavat tukea empiirisistä faktoista, niin teoria on validi.

Popper haluaa, että teoria sisältää ylätasollaan peruslauseita, joiden perusteella teoria voidaan hylätä. Induktiopäättelyä ei voisi käyttää teoriaa luotaessa eikä teoriaa testattaessa. Teoriasta ei voi johtaa operationaalistettuja väitteitä, joita olisi helppo testata, siis osoittaa oikeaksi tai vääräksi. *Metodologinen falsifikationismi* käsittääkseni sallisi em. toiminnan sekä sen, että voisi ottaa otoksen populaatiosta ja tehdä otokseen kohdistettujen tilastollisten päättelyiden perusteella myös populaatiota koskevia yleistyksiä. Esim. teoreettista jakaumaa voitaisiin testata empiirisillä havainnoilla ja joko osoittaa riittävä yhteensopivuus (fit) tai ei.



Table 1. Various Positions in the Philosophy of Science

Positions in the Philosophy of Science	General Epistemological Focus	Criterion of the Philosophy	Representative Philosophers	Validation Approaches
Rationalism		Logical reduction	Descartes	Derived from rational foundation
Classical Empirism	Logical justification of knowledge claims	Inductive generalization	J.S. Mill J.N. Keynes	Induced from empirical data
Logical Positivism		Empirical verification	Carnap, Russell Wittgenstein	Derived from empirical foundation
Instrumentalism		Predictive success simplicity, or other aesthetic value	Pierce Friedman	Shown by predictive accuracy, simplicity, or other value
Dogmatic Falsificationism	Theories as frameworks for prediction and testing	“theory-free” observations to test theories	Popper	Continued testing to eliminate faulty models
Methodological Falsificationism		Survival of testing and criticism	Lakatos’ version of Popper	Shown by testing and criticism
Bayesianism	Consistent treatment of Probabilistic induction	Increase subjective probability	Howson Urbach	Empirical success increasing belief
Kuhnianism		Growth of knowledge through Paradigm shifts	Kuhn, Polanyi Bohm, Weimer	Accordance with expert opinion, professional acceptance
Lakatos’ Methodology of Scientific R.P.	Progressive historical growth of knowledge	Growth of knowledge through Research Programs (R.P.)	Popper, Lakatos Bartley, Agassi	Increase empirical and theoretical content without ad hoc adjustment
Hermeneutics	Interpretation and understanding through dialog and practice	Knowledge growth by application with participation	Bernstein Gadamer	Participation by all interested in the outcome

*Kuhnin ajattelua* simulointimallien validointiin sovellettaessa lähdetään siitä, että tietty paradigma ohjaa, mitkä havaintotiedot ovat oikeita, ja mitkä menetot ovat sallittuja. Kuhnin suosituksia noudattaen simulointimallin voisi validoida asiantuntija, joka noudattaa hyväksyttyä paradigmaa. Hän voisi nähdä, onko malli validi vai ei.

Lakatos sijoittuu Kuhnin ja Popperin väliin kehittelemällään käsitteellä “*Methodology of Scientific Research Program*”, jossa Kuhnista muistuttaa tutkimusohjelman ydin (paradigma). Sen ympärille rakennetaan teoriaa, johon tehdään lisäyksiä ja apuoletuksia, jos teoria ei vastaa käytäntöä. Jossakin vaiheessa joudutaan vetämään raja tai tekemään rajausta, mitkä kaikki muuttujat ja niiden väliset relaatiot otetaan mukaan. Sama koskee simulointimallia. Kaikkia faktoja ei voida sisällyttää malliin, sillä silloin se tulisi liian monimutkaiseksi.

*Bayesilainen lähestymistapa* koskee tilastollisia malleja ja tässä tilastollisia simulointimalleja. Useimmat teoriat ovat deterministisiä. Tilastollisen induktion ongelman erikoistapaus on deterministinen versio. Jos empiiriset havainnot tukevat tilastollista simulointimallia, niin mallia voidaan pitää kirjoittajien mielestä validina.

*Hermeneutiikka* luottaa hermeneuttiseen kehään, jossa välillä saadaan entistä yksityiskohtaisempi kuva ilmiöstä ja sitten sen perusteella paranee yleiskuva ilmiöstä, joka puolestaan vaikuttaa yksityiskohtien tulkintaan jne. Samalla tavalla "pelaamalla" voidaan simulointimallista saada yleiskuva, sen perusteella ymmärtää yksityiskohdat, niiden avulla saada parempi yleiskuva, jne.

### **Pertti Järvisen arvio**

Artikkeli esittelee monipuolisesti, miten eri tavoin simulointimalli voidaan validoida, tai oikeammin, mihin tieteenfilosofiin perusolettamuksiin perustuen validointi kulloinkin menee. Artikkeli toimii minusta enemmän tieteenfilosofisten asioiden (Järvinen ja Järvinen, luku 10) kertauksena ja täydennyksenä kuin simulointimallien validoinnin oppaana. Artikkeli herättää enemmän kysymyksiä kuin antaa ohjeita. Lukija tulee entistäkin varovaisemmaksi ja kysyy: Mihin tässä enää voi uskoa?

### **Timo Partalan arvio**

Artikkeli oli informatiivinen ja helppo lukea, vaikkakin se sisälsi erilaisia näkökulmia asiaan. Joitakin erityisiä huomioita:

1. Ovatko simulaatiomallit ja tieteelliset teoriat todellakin sama asia? Eivätkö teoriat ole enemmänkin perusteisiin ja simulointimallit käytäntöön suuntautuneita.
2. Taulukossa esitetyt käsitteet olivat jossakin määrin ylilyöviä, esimerkiksi looginen positivismi on yleisesti nähty instrumentalistiseksi ( Suppe )
3. Miksi objektivismi ja relativismi pitää yhdistää simulaatiomallien pätevyysden todistamiseen. Eikö siihen olisi riittänyt pelkkä relativistinen tietoteoria ?

### **Veikko Rintalan arvio**

Artikkelin parasta antia oli eri näkökulmien esittely sekä sen osoittaminen miksi yleisesti simulaatiomalleissa perustana käytetty Naylorin ja Fingerin esittelemä teoriapohja on aiheuttanut viimeaikaisia ongelmia simulaatiomallien pätevydessä. Kuitenkaan kirjoittajat eivät esitele mitään konkreettista tehokasta mallia simulaatioon. Sensijaan he kuvaavat viimeaikaisen tieteenfilosofian ja simulaatiomallien rakentamisen kirjallisuutta. Teksti ei anna niinkään tieteen filosofiasta kiinnostuneille kuin käytännön tutkijoille. Artikkelin vahvuus perustuu sille, että simulaatiomallien rakentajalla on monta tapaa rakentaa mallinsa. Mallin pätevyys ei ole riippuvainen "joko/tai" ajattelusta, vaan mallin rakentaja voi vapaammin ja luovemmin valita malliin oleellisesti kuuluvia osia tarvitsematta liiallisesti sitoutua joihinkin objektiivisen tieteen vaatimuksiin "joko/tai" ajattelusta.

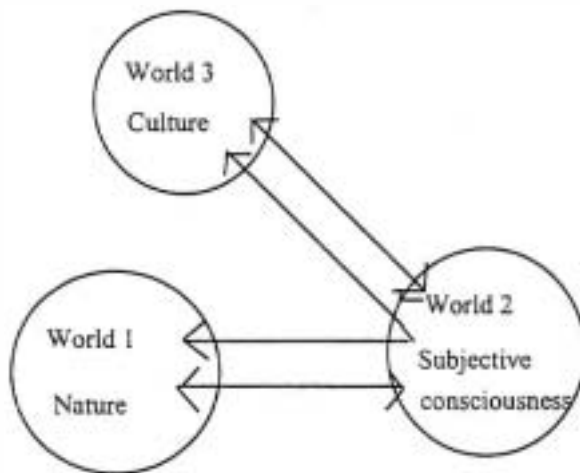
### **Seppo Visalan arvio**

Mikä ei suoraan ilmennyt artikkelista oli se seikka, että mallin muodostaminen liittyi taloustieteeseen. Taloustieteellisten simulaatiomallien muodostamisessa luonnontieteellinen traditio on vaikuttanut liiankin paljon verrattuna muihin yhteiskuntatieteisiin (Pertti Järvinen oli samaa mieltä). Mallin validointiprosessissa pitäisi huomattavasti enemmän kiinnittää huomiota kontekstiin (tässä taloustiede). Mallin pitää olla tietoisesti rajattu. Malli ei myöskään saa olla liian "täydellinen", jotta voidaan keskittyä mallin kannalta oleellisiin piirteisiin. Artikkelissa keskityttiin liikaa tieteenfilosofiaan, koska lopulliseen mallinmuodostukseen sillä ei ollut niin suurta vaikutusta.

## Kari Kilpisen arvio

Mielestäni Kuhnin, Popperin ja Lakatoksen ( ehkä myös Wittgensteinin ) kohdalla ei tehdä täysin oikeutta kun verrataan heidän teorioitaan yhteiskuntatieteiden teorianmuodostukseen. Kuhnin, Popperin ja Lakatoksen yhteydessä viitataan jatkuvasti heidän keskusteluunsa tieteen edistymisestä ja tieteellisistä vallankumouksista. Tämä keskustelu liittyi pääosin Newton, Kepler ja Einstein teorioiden edistymiseen. Kyseessä oli siis täysin luonnontieteiden kehittymiseen liittyvä keskustelu, mikä on parhaiten todettavissa asian ehkä parhaassa dokumentissa (Lakatoksen ja Musgraven toimittamassa teoksessa, jossa tunnetut filosofit kävivät keskustelua filosofien konferenssissa, *Criticism and the Growth of Knowledge* 1970 ). Vaikka Popper esittikin tieteen metodiksi yleensäkin falsifiointia, niin paremmin Popperin yhteiskuntatieteeseen sovellettavat teoriat käyvät ilmi hänen tunnetuimmista teoksistaan ( *Open Society and its enemies*, *Objective Knowledge an Evolutionary Approach* ). Vaikka Popper liiallisesti halusi siirtää falsifioinnin luonnontieteestä yhteiskuntatieteeseen, niin Popperin muutoin esittämä metodi yhteiskuntatieteissä onkin ehkä lähempänä dialogista metodia. Itse hyväksyn Popperin esittämiä ajatuksia paljolti, mutta en yksipuolista metodia falsifioinnista. Popper esim. Avoimen yhteiskunnan loppukaneetissa haluaa korostaa induktion, intuition ym. monipuolisten menetelmien hedelmällisyyttä.

Havainnollistaakseni mistä on mielestäni kyse haluan esittää tässä Popperin teorian kolmesta maailmasta.



Kuvio Popperin teoria kolmesta maailmasta

Kun tarkastelemme simulaatioita luonnontieteessä, niin silloin vertaamme maailmassa 3 ( eli kulttuurin, teorioiden maailmassa ) luotua mallia maailmassa 1 olevaan todellisuuteen. Kun taas yhteiskuntatieteessä on kysymys jo olemassa olevan kulttuurisen todellisuuden vertaamisesta samassa maailmassa olevaan teoreettiseen malliin. Silloin arvojen välinen ristiriita tulee esille. Näin mielestäni verifiointi tai falsifiointi ainoana metodina on hieman omituinen. Popperin käsitys objektivismista liittyy käsitteeseen maailma 3:ssa olevaan yleisesti hyväksyttyyn tietoon.

Oikeastaan ongelmassa on kyse induktion ja deduktion välisestä metodisesta kiistasta (vaikka artikkelissa toisin väitetäänkin). Tästä on jo kiistelty Kreikan filosofioista lähtien. Kantin Kritik der reinen Vernunft pyrki ratkaisemaan ongelman osoittamalla, että kaikki havaintotieto on jo syntyessään välittynyt ihmismieleen rakennetun käsitejärjestelmän kautta. Aika ja avaruus havainnon muotoina sekä ymmärryksen kategoriat kuuluvat ihmismielen kategoriat (mm. kausaliteetti) kuuluvat ihmismielen lajityypilliseen rakenteeseen. Kantin mukaan emme voi havaita olioita sellaisinaan, ilman tiedostamistapahtuman antamaa väritystä. Tiedon kohteena eivät siis ole oliot sinänsä (Das Ding an sich), vaan ilmiöt. Tietoteoreettisen relativismin perusteluna on pidetty sitä, että meillä ei ole tietoa maailmasta an sich vaan ainoastaan siitä, miltä maailma näyttää eri näkökulmista. Relativismi on epäilemättä oikeassa siinä, että maailmaa voidaan lähestyä eri perspektiiveistä. Tästä ei kuitenkaan seuraa se väite, että nämä näkökulmat olisivat keskenään vertailemattomia. Eri käsitejärjestelmien tarjoamien maailmankuvien todenmukaisuutta voi tutkia erilaisten kriteerien avulla.

Mielestäni siis todellinen demarkaatiolinja ei ole objektivismin ja relativismin välinen jako, vaan objektivismin ja subjektivismin välinen ero. Viittaisin tässä yhteydessä myös Yrjö Ahmavaaran kritiikkiin subjektivismin negatiivisiin vaikutuksiin yhteiskuntatieteissä.

Artikkelin kirjoittajat kritisoivat sitten Anglo-Amerikkalaisen tieteen filosofian suuntautumista liialliseen analyttiseen suuntautumiseen (mikä onkin suuri ongelma). Tämä seikka on mielestäni liiallisesti sävyttänyt tätä artikkelia (kirjoittajat kritisoivat analyttisen filosofian vaikutusta tieteen teorian muodostukseen ja tässä erityisesti taloustieteisiin). Sitten kirjoittajat viittaavat modernin hermeneutiikan teoreetikoihin Heideggeriin sekä Gadameriin. Lisäksi viitataan Bernsteinin kirjoituksiin objektivismista ja relationismista. Bernstein haluaa yhdistää molempien traditioiden vahvuudet: pitää muodostaa pelinomainen keskustelu, jossa yhdistetään sekä relativistiset että objektivistiset elementit. Sitten viitataan Gadamerin käsityksiin hermeneuttisesta ympyrästä, jossa yhdistyvät rationaalisesti ymmärtäminen, tulkinta sekä soveltaminen (mielenkiintoinen liittymä muuten oppimisteorioihin Kolbin kokemukselliseen oppimisteoriaan - mutta se ei ole ihme, koska tausta on vähän sama). Simulaatio kuvailee mitä me olemme jo kokeneet. Tärkeintä on saada ymmärrys mallista ja sitä kuvaavasta prosessista. Siis on kyse valtuutuksesta.

Hermeneutiikkahan tarkoittaa tulkintaa. Peruskäsite tulee Diltheyltä (jota kirjoittajat eivät syystä tai toisesta mainitse). Dilthey (1988, 116-119) sanoo, että tietoteoreettisesti meidän on ymmärrettävä ei vain ihmistä itseään vaan yhteiskunnallinen kulttuuri sekä humaani tieteiden metodologia. Dilthey ei perustanut ajatuksiaan subjektivismiin, mutta hän ei myöskään hyväksynyt luonnontieteellisen kriteerin ottamista humaaneihin tieteisiin; niiden metafyyminen luonne on erilainen. Niissä on sovellettava tieteitä ymmärtävää hermeneuttista menetelmää (hermeneuttinen ympyrä).

Viimevuosina on myös esitetty erityinen objektiivisen hermeneutiikan käsite (Siljander). Siinä on erityisesti keskusteltu objektiivisesta tulkinnasta (siis oikeastaan mikä on subjektiivisten käsitteiden ja objektiivisen tulkinnan välinen suhde). Diltheyhän kuvasi käsitteen "objektiivinen henki" (vaikutusta Hegeliltä). Oevermannin (Siljander) mukaan tämä ongelmanasettelu (subjektivismi/objektivismi) on yhteiskuntatieteiden kardinaaliongelma.

Lopuksi kirjoittajat esittävät oman käsityksensä simulaation toteuttamisesta. He kritisoivat perinteistä objektivistista joko/tai ajattelua ja esittävät, että hyvässä simulaatiossa pitää

yhdistää objektivismi ja relativismi. Tämä tapahtuu dialogisessa prosessissa, jossa ei jähmetytä liiallisesti joko/tai ajatteluun (tai toisin määritellen tosi/epätosi käsitteisiin). Tämä tapahtuu sosiaalisessa vuorovaikutuksessa, jossa esitellään erilaisia näkemyksiä. Tämän pitää tapahtua jo Aristoteleen määrittelemän käsitteen "phronesis" (käytännöllisen viisauden) mukaisesti. Tämä merkitsee sitä, että mallin simuloinnissa pitää avoimesti kysellä erilaisten sidosryhmien (tai siis erilaisten näkemysten) mielipiteitä mallista. Näin voidaan varmistaa mallin hyvyys.

Vaikka olenkin eri mieltä joistakin teoreettisista käsitteistä kirjoittajien kanssa, niin mielestäni heidän esittämänsä dialoginen simulaation rakentamismalli (tai oikeastaan periaatteet kuinka mallia rakennetaan) voisi olla erittäin hedelmällinen yhteiskuntatieteissä. Oleellistahan on, että saadaan erilaisia näkökulmia mallin rakennukseen. Omasta kokemuksesta juuri erilaisten tapojen käsittää jokin asia avulla voimme saada parempaa oppimista asioista. Mieleeni tulee lisäksi Nonakan ja Takeuchin esittämä teoria, kuinka luovuutta voidaan edistää hiljaisen tiedon ja eksplisiittisen tiedon vuorovaikutuksella. Vaikkakaan kirjoittajat eivät kuvailleet tarkemmin ehdottamaansa menetelmää, niin itselleni tuli mieleen juuri Nonakan ja Takeuchin esittämä menetelmä.

#### References:

- Ahmavaara Y. (1998), Hyvinvointivaltion Tabu, nykykulttuurimme kritiikki. Helsinki University Press.
- Bernstein R. J. (1983), Beyond Objectivism and Relativism: Science, Hermeneutics, and Praxis. University of Pennsylvania Press, Philadelphia, PA.
- Dilthey W. (1988) Gesammelte Schriften. Stuttgart. B.G. Teubner.
- Järvinen P. ja A. Järvinen (1996), Tutkimustyön metodeista, Opinpaja Oy, Tampere.
- Kant I. (1899/1948) Kritik der reinen Vernunft. Verlag von Otto Hendel. Halle.
- Kolb D. (1984) Experiential learning. Experience as a source of learning and Development. Prentice-Hall. Englewood Cliffs.
- Kuhn T. S. (1970), The Structure of Scientific Revolutions. 2nd ed., University of Chicago press, IL.
- Lakatos I., Musgrave A. (eds.) 1974 Cambridge University Press teoksessa :
- Kuhn T.S : Logic of discovery or Psychology of Research. (p. 1-24)
- Popper K.R : Normal Science and its Dangers. (p. 51-58)
- Lakatos I. : Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes. (p. 91-196)
- Feyerabend P.K. : Consolations for the Specialists (p. 197-230)
- Kuhn T.S : Reflections on my Critics (p. 231- 278)
- Naylor T.H. and J.M. Finger (1967), Verification of computer simulation models, Management Science 14, B92-B101.
- Niiniluoto I. (1990), Maailma, minä ja kulttuuri. Otava Helsinki.
- Nonaka I. Takeuchi H. (1995), The Knowledge-Creating Company. Oxford University Press.
- Popper K.R (1959), The Logic of Scientific Discovery, Harper and Row, New York.

Popper K.R ( 1975) Objective Knowledge an Evolutionary Approach. Clarendon Press. Oxford.

Popper K.R, Eccles J. (1977) The self and its brain. Springer. Berlin.

Popper K.R (1945/1993 ) Open Society and its Enemies. Routledge. London.

Siljander P. (1988) Hermeneuttisen pedagogiikan pääsuuntaukset. Oulun yliopisto.

Suppe F , The Structure of Scientific Theories.

Kari Kilpinen

